

## 明 細 書

## エレベータのロープ滑り検出装置、及びエレベータ装置

## 技術分野

この発明は、かごの移動に伴って移動するロープの滑車に対する滑りの発生の有無を検出するためのエレベータのロープ滑り検出装置、及びこれを用いたエレベータ装置に関するものである。

## 背景技術

特開2003-81549号公報には、昇降路内におけるかごの位置を検出するため、かごとともに移動するスチールテープが巻き掛けられた滑車の回転数を測定することにより、かごの位置を検出するエレベータかごの位置検出装置が示されている。滑車には、滑車の回転数をパルス信号として出力するロータリエンコーダが設けられている。ロータリエンコーダからのパルス信号は、位置判定部に入力されるようになっている。位置判定部は、パルス信号の入力に基づいてかごの位置を判定するようになっている。

しかし、このようなエレベータかごの位置検出装置では、ロープと滑車との間に滑りが発生したときには、滑車の回転量がかごの移動距離と一致しなくなってしまうので、位置判定部によって判定されるかごの位置と、実際のかごの位置との間にずれが生じてしまう。これにより、エレベータの運転は、実際のかごの位置とは異なる誤ったかごの位置に基づいて制御されることになり、かごが昇降路の下端部に衝突してしまう恐れもある。

## 発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、滑車に対するロープの滑りの発生の有無を検出することができるエレベータのロープ滑り検出装置を得ることを目的とする。

この発明によるエレベータのロープ滑り検出装置は、昇降路内を走行するかご

に伴って移動するロープと、ロープが巻き掛けられ、ロープの移動により回転される滑車との間の滑りの発生の有無を検出するためのエレベータのロープ滑り検出装置であって、滑車の回転に応じた信号を発生する滑車用センサ、かごの速度を直接検出するためのかご速度センサ、及び滑車用センサからの情報に基づいてかごの速度を求める第1の速度検出部と、かご速度センサからの情報に基づいてかごの速度を求める第2の速度検出部と、第1及び第2の速度検出部のそれぞれにより求められたかごの速度を比較することにより、ロープと滑車との間の滑りの有無を判定する判定部とを有する処理装置を備えている。

#### 図面の簡単な説明

図1はこの発明の実施の形態1によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図2は図1の非常止め装置を示す正面図である。

図3は図2の非常止め装置の作動時の状態を示す正面図である。

図4はこの発明の実施の形態2によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図5は図4の非常止め装置を示す正面図である。

図6は図5の作動時の非常止め装置を示す正面図である。

図7は図6の駆動部を示す正面図である。

図8はこの発明の実施の形態3によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図9はこの発明の実施の形態4によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図10はこの発明の実施の形態5によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図11はこの発明の実施の形態6によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図12は図11のエレベータ装置の他の例を示す構成図である。

図13はこの発明の実施の形態7によるエレベータ装置を模式的に示す構成図

である。

図 1 4 はこの発明の実施の形態 8 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 1 5 は図 7 の駆動部の他の例を示す正面図である。

図 1 6 はこの発明の実施の形態 9 による非常止め装置を示す平断面図である。

図 1 7 はこの発明の実施の形態 1 0 による非常止め装置を示す一部破断側面図である。

図 1 8 はこの発明の実施の形態 1 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 1 9 は図 1 8 の記憶部に記憶されたかご速度異常判断基準を示すグラフである。

図 2 0 は図 1 8 の記憶部に記憶されたかご加速度異常判断基準を示すグラフである。

図 2 1 はこの発明の実施の形態 1 2 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 2 2 はこの発明の実施の形態 1 3 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 2 3 は図 2 2 の綱止め装置及び各ロープセンサを示す構成図である。

図 2 4 は図 2 3 の 1 本の主ロープが破断された状態を示す構成図である。

図 2 5 はこの発明の実施の形態 1 4 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 2 6 はこの発明の実施の形態 1 5 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 2 7 は図 2 6 のかご及びドアセンサを示す斜視図である。

図 2 8 は図 2 7 のかご出入口が開いている状態を示す斜視図である。

図 2 9 はこの発明の実施の形態 1 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図 3 0 は図 2 9 の昇降路上部を示す構成図である。

図 3 1 は、この発明の実施の形態 1 7 によるエレベータ装置を模式的に示す構

成図である。

図32は、この発明の実施の形態18によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

図33は、この発明の実施の形態19によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

#### 実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路1内には、一対のかごガイドレール2が設置されている。かご3は、かごガイドレール2に案内されて昇降路1内を昇降される。昇降路1の上端部には、かご3及び釣合おもり（図示しない）を昇降させる巻上機（図示しない）が配置されている。巻上機の駆動シープには、主ロープ4が巻き掛けられている。かご3及び釣合おもりは、主ロープ4により昇降路1内に吊り下げられている。かご3には、制動手段である一対の非常止め装置5が各かごガイドレール2に対向して搭載されている。各非常止め装置5は、かご3の下部に配置されている。かご3は、各非常止め装置5の作動により制動される。

また、昇降路1の上端部には、かご3の昇降速度を検出するかご速度検出手段である調速機6が配置されている。調速機6は、調速機本体7と、調速機本体7に対して回転可能な調速機シープ8とを有している。昇降路1の下端部には、回転可能な張り車9が配置されている。調速機シープ8と張り車9との間には、かご3に連結されたガバナロープ10が巻き掛けられている。ガバナロープ10のかご3との連結部は、かご3とともに上下方向へ往復動される。これにより、調速機シープ8及び張り車9は、かご3の昇降速度に対応した速度で回転される。

調速機6は、かご3の昇降速度が予め設定された第1過速度となつたときに巻上機のブレーキ装置を作動させるようになっている。また、調速機6には、かご3の降下速度が第1過速度よりも高速の第2過速度（設定過速度）となつたときに非常止め装置5へ作動信号を出力する出力部であるスイッチ部11が設けられ

ている。スイッチ部 11 は、回転する調速機シーブ 8 の遠心力に応じて変位される過速レバーによって機械的に開閉される接点部 16 を有している。接点部 16 は、停電時にも給電可能な無停電電源装置であるバッテリ 12、及びエレベータの運転を制御する制御盤 13 に、それぞれ電源ケーブル 14 及び接続ケーブル 15 によって電気的に接続されている。

かご 3 と制御盤 13との間には、制御ケーブル（移動ケーブル）が接続されている。制御ケーブルには、複数の電力線や信号線と共に、制御盤 13 と各非常止め装置 5 との間に電気的に接続された非常止め用配線 17 が含まれている。バッテリ 12 からの電力は、接点部 16 の閉極により、電源ケーブル 14、スイッチ部 11、接続ケーブル 15、制御盤 13 内の電力供給回路及び非常止め用配線 17 を通じて各非常止め装置 5 へ供給される。なお、伝送手段は、接続ケーブル 15、制御盤 13 内の電力供給回路及び非常止め用配線 17 を有している。

図 2 は図 1 の非常止め装置 5 を示す正面図であり、図 3 は図 2 の作動時の非常止め装置 5 を示す正面図である。図において、かご 3 の下部には、支持部材 18 が固定されている。非常止め装置 5 は、支持部材 18 に支持されている。また、各非常止め装置 5 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な一対の制動部材である楔 19 と、楔 19 に連結され、かご 3 に対して楔 19 を変位させる一対のアクチュエータ部 20 と、支持部材 18 に固定され、アクチュエータ部 20 により変位される楔 19 をかごガイドレール 2 に接する方向へ案内する一対の案内部 21 とを有している。一対の楔 19、一対のアクチュエータ部 20 及び一対の案内部 21 は、それぞれかごガイドレール 2 の両側に対称に配置されている。

案内部 21 は、かごガイドレール 2 との間隔が上方で小さくなるようにかごガイドレール 2 に対して傾斜された傾斜面 22 を有している。楔 19 は、傾斜面 22 に沿って変位される。アクチュエータ部 20 は、楔 19 を上方の案内部 21 側へ付勢する付勢部であるばね 23 と、通電による電磁力によりばね 23 の付勢に逆らって案内部 21 から離れるように楔 19 を下方へ変位させる電磁マグネット 24 とを有している。

ばね 23 は、支持部材 18 と楔 19 との間に接続されている。電磁マグネット 24 は、支持部材 18 に固定されている。非常止め用配線 17 は、電磁マグネット

ト 2 4 に接続されている。楔 1 9 には、電磁マグネット 2 4 に対向する永久磁石 2 5 が固定されている。電磁マグネット 2 4 への通電は、接点部 1 6 (図 1 参照) の閉極によりバッテリ 1 2 (図 1 参照) からなされる。接点部 1 6 (図 1 参照) の開極により電磁マグネット 2 4 への通電が遮断されることによって、非常止め装置 5 は作動される。即ち、一対の楔 1 9 は、ばね 2 3 の弾性復元力によつてかご 3 に対して上方へ変位され、かごガイドレール 2 に押し付けられる。

次に、動作について説明する。通常運転時には、接点部 1 6 は閉極されている。これにより、電磁マグネット 2 4 にはバッテリ 1 2 から電力が供給されている。楔 1 9 は、通電による電磁力により電磁マグネット 2 4 に吸引保持され、かごガイドレール 2 から開離されている (図 2)。

例えば主ロープ 4 の切断等によりかご 3 の速度が上昇し第 1 過速度になると、巻上機のブレーキ装置が作動する。巻上機のブレーキ装置の作動後においてもかご 3 の速度がさらに上昇し第 2 過速度になると、接点部 1 6 が開極される。これにより、各非常止め装置 5 の電磁マグネット 2 4 への通電は遮断され、楔 1 9 はばね 2 3 の付勢によりかご 3 に対して上方へ変位される。このとき、楔 1 9 は案内部 2 1 の傾斜面 2 2 に接触しながら傾斜面 2 2 に沿って変位される。この変位により、楔 1 9 はかごガイドレール 2 に接触して押し付けられる。楔 1 9 は、かごガイドレール 2 への接触により、さらに上方へ変位されてかごガイドレール 2 と案内部 2 1 との間に噛み込む。これにより、かごガイドレール 2 と楔 1 9 との間に大きな摩擦力が発生し、かご 3 が制動される (図 3)。

かご 3 の制動を解除するときには、接点部 1 6 の閉極により電磁マグネット 2 4 に通電した状態で、かご 3 を上昇させる。これにより、楔 1 9 は下方へ変位され、かごガイドレール 2 から開離される。

このようなエレベータ装置では、バッテリ 1 2 に接続されたスイッチ部 1 1 と各非常止め装置 5 とが電気的に接続されているので、調速機 4 で検出されたかご 3 の速度の異常を電気的な作動信号としてスイッチ部 1 1 から各非常止め装置 5 へ伝送することができ、かご 3 の速度の異常が検出されてから短時間でかご 3 を制動させることができる。これにより、かご 3 の制動距離を小さくすることができる。しかも、各非常止め装置 5 を容易に同期作動させることができ、かご 3 を

安定して停止させることができる。また、非常止め装置 5 は電気的な作動信号により作動されるので、かご 3 の揺れ等による誤作動も防止することができる。

また、非常止め装置 5 は、楔 19 を上方の案内部 21 側へ変位させるアクチュエータ部 20 と、上方へ変位される楔 19 をかごガイドレール 2 に接する方向へ案内する傾斜面 22 を含む案内部 21 とを有しているので、かご 3 が下降していくときに、楔 19 のかごガイドレール 2 に対する押し付け力を確実に増大させることができる。

また、アクチュエータ部 20 は、楔 19 を上方へ付勢するばね 23 と、ばね 23 の付勢に逆らって楔 19 を下方へ変位させる電磁マグネット 24 とを有しているので、簡単な構成で楔 19 を変位させることができる。

## 実施の形態 2.

図 4 は、この発明の実施の形態 2 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、かご 3 は、かご出入口 26 が設けられたかご本体 27 と、かご出入口 26 を開閉するかごドア 28 とを有している。昇降路 1 には、かご 3 の速度を検出するかご速度検出手段であるかご速度センサ 31 が設けられている。制御盤 13 内には、かご速度センサ 31 に電気的に接続された出力部 32 が搭載されている。出力部 32 には、バッテリ 12 が電源ケーブル 14 を介して接続されている。出力部 32 からは、かご 3 の速度を検出するための電力がかご速度センサ 31 へ供給される。出力部 32 には、かご速度センサ 31 からの速度検出信号が入力される。

かご 3 の下部には、かご 3 を制動する制動手段である一对の非常止め装置 33 が搭載されている。出力部 32 と各非常止め装置 33 とは、非常止め用配線 17 により互いに電気的に接続されている。出力部 32 からは、かご 3 の速度が第 2 過速度であるときに作動用電力である作動信号が非常止め装置 33 へ出力される。非常止め装置 33 は、作動信号の入力により作動される。

図 5 は図 4 の非常止め装置 33 を示す正面図であり、図 6 は図 5 の作動時の非常止め装置 33 を示す正面図である。図において、非常止め装置 33 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な制動部材である楔 34 と、楔 34 の下部に連結

されたアクチュエータ部35と、楔34の上方に配置され、かご3に固定された案内部36とを有している。楔34及びアクチュエータ部35は、案内部36に対して上下動可能に設けられている。楔34は、案内部36に対する上方への変位、即ち案内部36側への変位に伴って案内部36によりかごガイドレール2に接触する方向へ案内される。

アクチュエータ部35は、かごガイドレール2に対して接離可能な円柱状の接触部37と、かごガイドレール2に接離する方向へ接触部37を変位させる作動機構38と、接触部37及び作動機構38を支持する支持部39とを有している。接触部37は、作動機構38によって容易に変位できるように楔34よりも軽くなっている。作動機構38は、接触部37をかごガイドレール2に接触させている接触位置と接触部37をかごガイドレール2から開離させている開離位置との間で往復変位可能な可動部40と、可動部40を変位させる駆動部41とを有している。

支持部39及び可動部40には、支持案内穴42及び可動案内穴43がそれぞれ設けられている。支持案内穴42及び可動案内穴43のかごガイドレール2に対する傾斜角度は、互いに異なっている。接触部37は、支持案内穴42及び可動案内穴43に摺動可能に装着されている。接触部37は、可動部40の往復変位に伴って可動案内穴43を摺動され、支持案内穴42の長手方向に沿って変位される。これにより、接触部37は、かごガイドレール2に対して適正な角度で接離される。かご3の下降時に接触部37がかごガイドレール2に接触すると、楔34及びアクチュエータ部35は制動され、案内部36側へ変位される。

支持部39の上部には、水平方向に延びた水平案内穴47が設けられている。楔34は、水平案内穴47に摺動可能に装着されている。即ち、楔34は、支持部39に対して水平方向に往復変位可能になっている。

案内部36は、かごガイドレール2を挟むように配置された傾斜面44及び接触面45を有している。傾斜面44は、かごガイドレール2との間隔が上方で小さくなるようにかごガイドレール2に対して傾斜されている。接触面45は、かごガイドレール2に対して接離可能になっている。楔34及びアクチュエータ部35の案内部36に対する上方への変位に伴って、楔34は傾斜面44に沿って

変位される。これにより、楔34及び接触面45は互いに近づくように変位され、かごガイドレール2は楔34及び接触面45により挟み付けられる。

図7は、図6の駆動部41を示す正面図である。図において、駆動部41は、可動部40に取り付けられた付勢部である皿ばね46と、通電による電磁力により可動部40を変位させる電磁マグネット48とを有している。

可動部40は、皿ばね46の中央部分に固定されている。皿ばね46は、可動部40の往復変位により変形される。皿ばね46の付勢の向きは、可動部40の変位による変形により、可動部40の接触位置（実線）と開離位置（二点破線）との間で反転されるようになっている。可動部40は、皿ばね46の付勢により、接触位置及び開離位置にそれぞれ保持される。即ち、かごガイドレール2に対する接触部37の接触状態及び開離状態は、皿ばね46の付勢により保持される。

電磁マグネット48は、可動部40に固定された第1電磁部49と、第1電磁部49に対向して配置された第2電磁部50とを有している。可動部40は、第2電磁部50に対して変位可能になっている。電磁マグネット48には、非常止め用配線17が接続されている。第1電磁部49及び第2電磁部50は、電磁マグネット48への作動信号の入力により電磁力を発生し、互いに反発される。即ち、第1電磁部49は、電磁マグネット48への作動信号の入力により、可動部40とともに第2電磁部50から離れる向きへ変位される。

なお、出力部32は、非常止め機構5の作動後の復帰のための復帰信号を復帰時に出力するようになっている。第1電磁部49及び第2電磁部50は、電磁マグネット48への復帰信号の入力により互いに吸引される。他の構成は実施の形態1と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、可動部40は開離位置に位置しており、接触部37は皿ばね46の付勢によりかごガイドレール2から開離されている。接触部37がかごガイドレール2から開離された状態では、楔34は、案内部36との間隔が保たれており、かごガイドレール2から開離されている。

かご速度センサ31で検出された速度が第1過速度になると、巻上機のブレーキ装置が作動する。この後もかご3の速度が上昇し、かご速度センサ31で検出された速度が第2過速度になると、作動信号が出力部32から各非常止め装置3

3へ出力される。作動信号の電磁マグネット48への入力により、第1電磁部49及び第2電磁部50は互いに反発される。この電磁反発力により、可動部40は接触位置へ変位される。これに伴って、接触部37はかごガイドレール2に対して接触する方向へ変位される。可動部40が接触位置に達するまでに、皿ばね46の付勢の向きは接触位置で可動部40を保持する向きに反転する。これにより、接触部37はかごガイドレール2に接触して押し付けられ、楔34及びアクチュエータ部35は制動される。

かご3及び案内部36は制動されずに下降することから、案内部36は下方の楔34及びアクチュエータ部35側へ変位される。この変位により、楔34は傾斜面44に沿って案内され、かごガイドレール2は楔34及び接触面45によって挟み付けられる。楔34は、かごガイドレール2への接触により、さらに上方へ変位されてかごガイドレール2と傾斜面44との間に噛み込む。これにより、かごガイドレール2と楔34との間、及びかごガイドレール2と接触面45との間に大きな摩擦力が発生し、かご3が制動される。

復帰時には、出力部32から復帰信号が電磁マグネット48へ伝送される。これにより、第1電磁部49及び第2電磁部50は互いに吸引され、可動部40は開離位置へ変位される。これに伴って、接触部37はかごガイドレール2に対して開離する方向へ変位される。可動部40が開離位置に達するまでに、皿ばね46の付勢の向きは反転し、可動部40は開離位置で保持される。この状態で、かご3が上昇され、楔34及び接触面45のかごガイドレール2に対する押し付けは解除される。

このようなエレベータ装置では、実施の形態1と同様の効果を奏するとともに、かご3の速度を検出するためにかご速度センサ31が昇降路1内に設けられているので、調速機及びガバナロープを用いる必要がなくなり、エレベータ装置全体の据付スペースを小さくすることができる。

また、アクチュエータ部35は、かごガイドレール2に接離可能な接触部37と、かごガイドレール2に接離する方向へ接触部37を変位させる作動機構38とを有しているので、接触部37の重量を楔34よりも軽くすることにより、作動機構38の接触部37に対する駆動力を小さくすることができ、作動機構38

を小形化することができる。さらに、接触部37を軽量にすることで、接触部37の変位速度も大きくすることができ、制動力の発生までに要する時間を短縮することができる。

また、駆動部41は、可動部40を接触位置及び開離位置で保持する皿ばね46と、通電により可動部40を変位させる電磁マグネット48とを有しているので、可動部40の変位時ののみの電磁マグネット48への通電で可動部40を接触位置あるいは開離位置に確実に保持することができる。

### 実施の形態3.

図8は、この発明の実施の形態3によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、かご出入口26には、かごドア28の開閉状態を検出するドア開閉検出手段であるドア開閉センサ58が設けられている。ドア開閉センサ58には、制御盤13に搭載された出力部59が制御ケーブルを介して接続されている。また、出力部59には、かご速度センサ31が電気的に接続されている。かご速度センサ31からの速度検出信号及びドア開閉センサ58からの開閉検出信号は、出力部59に入力される。出力部59では、速度検出信号及び開閉検出信号の入力により、かご3の速度及びかご出入口26の開閉状態が把握される。

出力部59は、非常止め用配線17を介して非常止め装置33に接続されている。出力部59は、かご速度センサ31からの速度検出信号、及びドア開閉センサ58からの開閉検出信号により、かご出入口26が開いた状態でかご3が昇降したときに作動信号を出力するようになっている。作動信号は、非常止め用配線17を通じて非常止め装置33へ伝送される。他の構成は実施の形態2と同様である。

このようなエレベータ装置では、かご3の速度を検出するかご速度センサ31と、かごドア28の開閉状態を検出するドア開閉センサ58とが出力部59に電気的に接続され、かご出入口26が開いた状態でかご3が下降したときに、作動信号が出力部59から非常止め装置33へ出力されるようになっているので、かご出入口26が開いた状態でのかご3の下降を防止することができる。

なお、非常止め装置33を上下逆にしたものを作りかご3に装着してもよい。

このようにすれば、かご出入口 26 が開いた状態でのかご 3 の上昇も防止することができる。

#### 実施の形態 4.

図 9 は、この発明の実施の形態 4 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、主ロープ 4 には、主ロープ 4 の切断を検出するロープ切れ検出手段である切断検出導線 61 が挿通されている。切断検出導線 61 には、微弱電流が流されている。主ロープ 4 の切断の有無は、微弱電流の通電の有無により検出される。切断検出導線 61 には、制御盤 13 に搭載された出力部 62 が電気的に接続されている。切断検出導線 61 が切断されると、切断検出導線 61 の通電の遮断信号であるロープ切断信号が出力部 62 に入力される。出力部 62 にはまた、かご速度センサ 31 が電気的に接続されている。

出力部 62 は、非常止め用配線 17 を介して非常止め装置 33 に接続されている。出力部 62 は、かご速度センサ 31 からの速度検出信号、及び切断検出導線 61 からのロープ切断信号により、主ロープ 4 の切断時に作動信号を出力するようになっている。作動信号は、非常止め用配線 17 を通じて非常止め装置 33 へ伝送される。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

このようなエレベータ装置では、かご 3 の速度を検出するかご速度センサ 31 と、主ロープ 4 の切断を検出する切断検出導線 61 とが出力部 62 に電気的に接続され、主ロープ 4 の切断時に作動信号が出力部 62 から非常止め装置 33 へ出力されるようになっているので、かご 3 の速度の検出及び主ロープ 4 の切断の検出により異常速度で下降するかご 3 をさらに確実に制動させることができる。

なお、上記の例では、ロープ切れ検出手段として、主ロープ 4 に挿通された切断検出導線 61 の通電の有無を検出する方法が用いられているが、例えば主ロープ 4 のテンションの変化を測定する方法を用いてもよい。この場合、主ロープ 4 のロープ止めにテンション測定器が設置される。

#### 実施の形態 5.

図 10 は、この発明の実施の形態 5 によるエレベータ装置を模式的に示す構成

図である。図において、昇降路 1 内には、かご 3 の位置を検出するかご位置検出手段であるかご位置センサ 6 5 が設けられている。かご位置センサ 6 5 及びかご速度センサ 3 1 は、制御盤 1 3 に搭載された出力部 6 6 に電気的に接続されている。出力部 6 6 は、通常運転時のかご 3 の位置、速度、加減速度及び停止階等の情報を含む制御パターンが記憶されたメモリ部 6 7 を有している。出力部 6 6 には、かご速度センサ 3 1 からの速度検出信号、及びかご位置センサ 6 5 からのかご位置信号が入力される。

出力部 6 6 は、非常止め用配線 1 7 を介して非常止め装置 3 3 に接続されている。出力部 6 6 では、速度検出信号及びかご位置信号によるかご 3 の速度及び位置（実測値）と、メモリ部 6 7 に記憶された制御パターンによるかご 3 の速度及び位置（設定値）とが比較されるようになっている。出力部 6 6 は、実測値と設定値との偏差が所定の閾値を超えたときに作動信号を非常止め装置 3 3 へ出力するようになっている。ここで、所定の閾値とは、かご 3 が通常の制動により昇降路 1 の端部に衝突することなく停止するための最低限の実測値と設定値との偏差である。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

このようなエレベータ装置では、出力部 6 6 は、かご速度センサ 3 1 及びかご位置センサ 6 5 からの実測値と制御パターンの設定値との偏差が所定の閾値を超えたときに作動信号を出力するようになっているので、かご 3 の昇降路 1 の端部への衝突を防止することができる。

### 実施の形態 6.

図 1 1 は、この発明の実施の形態 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内には、第 1 かごである上かご 7 1 と、上かご 7 1 の下方に位置する第 2 かごである下かご 7 2 とが配置されている。上かご 7 1 及び下かご 7 2 は、かごガイドレール 2 に案内されて昇降路 1 内を昇降される。昇降路 1 内の上端部には、上かご 7 1 及び上かご用釣合おもり（図示しない）を昇降させる第 1 卷上機（図示しない）と、下かご 7 2 及び下かご用釣合おもり（図示しない）を昇降させる第 2 卷上機（図示しない）とが設置されている。第 1 卷上機の駆動シーブには第 1 主ロープ（図示しない）が、第 2 卷上機の駆動

シープには第2主ロープ（図示しない）がそれぞれ巻き掛けられている。上かご71及び上かご用釣合おもりは第1主ロープにより吊り下げられ、下かご72及び下かご用釣合おもりは第2主ロープにより吊り下げられている。

昇降路1内には、上かご71の速度及び下かご72の速度を検出するかご速度検出手段である上かご速度センサ73及び下かご速度センサ74が設けられている。また、昇降路1内には、上かご71の位置及び下かご72の位置を検出するかご位置検出手段である上かご位置センサ75及び下かご位置センサ76が設けられている。

なお、かご動作検出手段は、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、上かご位置センサ75及び下かご位置センサ76を有している。

上かご71の下部には、実施の形態2で用いられる非常止め装置33と同様の構成の制動手段である上かご用非常止め装置77が搭載されている。下かご72の下部には、上かご用非常止め装置77と同様の構成の制動手段である下かご用非常止め装置78が搭載されている。

制御盤13内には、出力部79が搭載されている。出力部79には、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、上かご位置センサ75及び下かご位置センサ76が電気的に接続されている。また、出力部79には、バッテリ12が電源ケーブル14を介して接続されている。上かご速度センサ73からの上かご速度検出信号、下かご速度センサ74からの下かご速度検出信号、上かご位置センサ75からの上かご位置検出信号、及び下かご位置センサ76からの下かご位置検出信号は、出力部79へ入力される。即ち、出力部79には、かご動作検出手段からの情報が入力される。

出力部79は、非常止め用配線17を介して上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78に接続されている。また、出力部79は、かご動作検出手段からの情報により、上かご71あるいは下かご72の昇降路1の端部への衝突の有無、及び上かご71と下かご72との衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに作動信号を上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78へ出力するようになっている。上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78は、作動信号の入力により作動される。

なお、監視部は、かご動作検出手段と出力部79とを有している。上かご71及び下かご72の走行状態は、監視部により監視される。他の構成は実施の形態2と同様である。

次に、動作について説明する。出力部79では、かご動作検出手段からの情報の出力部79への入力により、上かご71あるいは下かご72の昇降路1の端部への衝突の有無、及び上かご71と下かご72との衝突の有無が予測される。例えば上かご71を吊り下げている第1主ロープの切断により上かご71と下かご72との衝突が出力部79で予測されたとき、出力部79から上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78へ作動信号が出力される。これにより、上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78は作動され、上かご71及び下かご72は制動される。

このようなエレベータ装置では、監視部が、同一昇降路1内を昇降する上かご71及び下かご72のそれぞれの実際の動きを検出するかご動作検出手段と、かご動作検出手段からの情報により上かご71と下かご72との衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに作動信号を上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78へ出力する出力部79を有しているので、上かご71及び下かご72のそれぞれの速度が設定過速度に達していないくとも、上かご71と下かご72との衝突が予測されるときには、上かご用非常止め装置77及び下かご用非常止め装置78を作動させることができ、上かご71と下かご72との衝突を回避することができる。

また、かご動作検出手段が上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、上かご位置センサ75及び上かご位置センサ76を有しているので、上かご71及び下かご72のそれぞれの実際の動きを簡単な構成で容易に検出することができる。

なお、上記の例では、出力部79は制御盤13内に搭載されているが、上かご71及び下かご72のそれぞれに出力部79を搭載してもよい。この場合、図12に示すように、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、上かご位置センサ75及び下かご位置センサ76は、上かご71に搭載された出力部79、及び下かご72に搭載された出力部79の両方にそれぞれ電気的に接続される。

また、上記の例では、出力部 7 9 は、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 の両方へ作動信号を出力するようになっているが、かご動作検出手段からの情報に応じて、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 の一方のみへ作動信号を出力するようにしてもよい。この場合、出力部 7 9 では、上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突の有無が予測されるとともに、上かご 7 1 及び下かご 7 2 のそれぞれの動きの異常の有無も判断される。作動信号は、上かご 7 1 及び下かご 7 2 のうちの異常な動きをする方に搭載された非常止め装置のみへ出力部 7 9 から出力される。

### 実施の形態 7.

図 13 は、この発明の実施の形態 7 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、上かご 7 1 には出力部である上かご用出力部 8 1 が搭載され、下かご 7 2 には出力部である下かご用出力部 8 2 が搭載されている。上かご用出力部 8 1 には、上かご速度センサ 7 3、上かご位置センサ 7 5 及び下かご位置センサ 7 6 が電気的に接続されている。下かご用出力部 8 2 には、下かご速度センサ 7 4、下かご位置センサ 7 6 及び上かご位置センサ 7 5 が電気的に接続されている。

上かご用出力部 8 1 は、上かご 7 1 に設置された伝送手段である上かご非常止め用配線 8 3 を介して上かご用非常止め装置 7 7 に電気的に接続されている。また、上かご用出力部 8 1 は、上かご速度センサ 7 3、上かご位置センサ 7 5 及び下かご位置センサ 7 6 からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「上かご用検出情報」という）により、上かご 7 1 の下かご 7 2 への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに上かご用非常止め装置 7 7 へ作動信号を出力するようになっている。さらに、上かご用出力部 8 1 は、上かご用検出情報が入力されたときに、下かご 7 2 が通常運転時の最大速度で上かご 7 1 側へ走行していると仮定して上かご 7 1 の下かご 7 2 への衝突の有無を予測するようになっている。

下かご用出力部 8 2 は、下かご 7 2 に設置された伝送手段である下かご非常止め用配線 8 4 を介して下かご用非常止め装置 7 8 に電気的に接続されている。ま

た、下かご用出力部 8 2 は、下かご速度センサ 7 4、下かご位置センサ 7 6 及び上かご位置センサ 7 5 からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「下かご用検出情報」という）により、下かご 7 2 の上かご 7 1 への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに下かご用非常止め装置 7 8 へ作動信号を出力するようになっている。さらに、下かご用出力部 8 2 は、下かご用検出情報が入力されたときに、上かご 7 1 が通常運転時の最大速度で下かご 7 2 側へ走行していると仮定して下かご 7 2 の上かご 7 1 への衝突の有無を予測するようになっている。

上かご 7 1 及び下かご 7 2 は、通常時には、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 が作動しないように互いに十分な間隔を置いて運転制御される。他の構成は実施の形態 6 と同様である。

次に、動作について説明する。例えば上かご 7 1 を吊り下げている第 1 主ロープの切断により上かご 7 1 が下かご 7 2 側へ落下して、上かご 7 1 が下かご 7 2 に近づくと、上かご用出力部 8 1 では上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突が予測され、下かご用出力部 8 2 では上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突が予測される。これにより、上かご用出力部 8 1 からは上かご用非常止め装置 7 7 へ、下かご用出力部 8 2 からは下かご用非常止め装置 7 8 へ作動信号がそれぞれ出力される。これにより、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 は作動され、上かご 7 1 及び下かご 7 2 は制動される。

このようなエレベータ装置では、実施の形態 6 と同様な効果を奏するとともに、上かご速度センサ 7 3 が上かご用出力部 8 1 のみに電気的に接続され、下かご速度センサ 7 4 が下かご用出力部 8 2 のみに電気的に接続されているので、上かご速度センサ 7 3 と下かご用出力部 8 2 との間、及び下かご速度センサ 7 4 と上かご用出力部 8 1 との間に電気配線を設ける必要がなくなり、電気配線の設置作業を簡素化することができる。

### 実施の形態 8.

図 14 は、この発明の実施の形態 8 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、上かご 7 1 及び下かご 7 2 には、上かご 7 1 と下かご 7

2との間の距離を検出するかご間距離検出手段であるかご間距離センサ91が搭載されている。かご間距離センサ91は、上かご71に搭載されたレーザ照射部と、下かご72に搭載された反射部とを有している。上かご71と下かご72との間の距離は、レーザ照射部と反射部との間のレーザ光の往復時間によりかご間距離センサ91により求められる。

上かご用出力部81には、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、上かご位置センサ75及びかご間距離センサ91が電気的に接続されている。下かご用出力部82には、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、下かご位置センサ76及びかご間距離センサ91が電気的に接続されている。

上かご用出力部81は、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、上かご位置センサ75及びかご間距離センサ91からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「上かご用検出情報」という）により、上かご71の下かご72への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに上かご用非常止め装置77へ作動信号を出力するようになっている。

下かご用出力部82は、上かご速度センサ73、下かご速度センサ74、下かご位置センサ76及びかご間距離センサ91からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「下かご用検出情報」という）により、下かご72の上かご71への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに下かご用非常止め装置78へ作動信号を出力するようになっている。他の構成は実施の形態7と同様である。

このようなエレベータ装置では、出力部79がかご間距離センサ91からの情報により上かご71と下かご72との衝突の有無を予測するようになっているので、上かご71と下かご72との衝突の有無の予測をさらに確実にすることができる。

なお、上記実施の形態6～8によるエレベータ装置に、実施の形態3のドア開閉センサ58を適用して出力部に開閉検出信号が入力されるようにしてもよいし、実施の形態4の切断検出導線61を適用して出力部にロープ切断信号が入力されるようにしてもよい。

また、上記実施の形態2～8では、駆動部は、第1電磁部49及び第2電磁部

50の電磁反発力あるいは電磁吸引力を利用して駆動されているが、例えば導電性の反発板に発生する渦電流を利用して駆動されるようになっていてもよい。この場合、図15に示すように、電磁マグネット48には作動信号としてパルス電流が供給され、可動部40に固定された反発板51に発生する渦電流と電磁マグネット48からの磁界との相互作用によって、可動部40が変位される。

また、上記実施の形態2～8では、かご速度検出手段は昇降路1に設けられているが、かごに搭載されていてもよい。この場合、かご速度検出手段からの速度検出信号は、制御ケーブルを介して出力部へ伝送される。

#### 実施の形態9.

図16は、この発明の実施の形態9による非常止め装置を示す平断面図である。図において、非常止め装置155は、楔34と、楔34の下部に連結されたアクチュエータ部156と、楔34の上方に配置され、かご3に固定された案内部36とを有している。アクチュエータ部156は、案内部36に対して楔34とともに上下動可能になっている。

アクチュエータ部156は、かごガイドレール2に対して接離可能な一対の接触部157と、各接触部157にそれぞれ連結された一対のリンク部材158a, 158bと、各接触部157がかごガイドレール2に接離する方向へ一方のリンク部材158aを他方のリンク部材158bに対して変位させる作動機構159と、各接触部157、各リンク部材158a, 158b及び作動機構159を支持する支持部160とを有している。支持部160には、楔34に通された水平軸170が固定されている。楔34は、水平方向に水平軸170に対して往復変位可能になっている。

各リンク部材158a, 158bは、一端部から他端部に至るまでの間の部分で互いに交差されている。また、支持部160には、各リンク部材158a, 158bの互いに交差された部分で各リンク部材158a, 158bを回動可能に連結する連結部材161が設けられている。さらに、一方のリンク部材158aは、他方のリンク部材158bに対して連結部161を中心に回動可能に設けられている。

各接触部 157 は、リンク部材 158a, 158b の各他端部が互いに近づく方向へ変位されることにより、かごガイドレール 2 に接する方向へそれぞれ変位される。また、各接触部 157 は、リンク部材 158a, 158b の各他端部が互いに離れる方向へ変位されることにより、かごガイドレール 2 から離れる方向へそれぞれ変位される。

作動機構 159 は、リンク部材 158a, 158b の各他端部の間に配置されている。また、作動機構 159 は、各リンク部材 158a, 158b に支持されている。さらに、作動機構 159 は、一方のリンク部材 158a に連結された棒状の可動部 162 と、他方のリンク部材 158b に固定され、可動部 162 を往復変位させる駆動部 163 を有している。作動機構 159 は、各リンク部材 158a, 158b とともに、連結部材 161 を中心に回動可能になっている。

可動部 162 は、駆動部 163 内に収容された可動鉄心 164 と、可動鉄心 164 とリンク部材 158a とを互いに連結する連結棒 165 を有している。また、可動部 162 は、各接触部 157 がかごガイドレール 2 に接触する接触位置と、各接触部 157 がかごガイドレール 2 から開離される開離位置との間で往復変位可能になっている。

駆動部 163 は、可動鉄心 164 の変位を規制する一対の規制部 166a, 166b と各規制部 166a, 166b を互いに連結する側壁部 166c を含み可動鉄心 164 を囲繞する固定鉄心 166 と、固定鉄心 166 内に収容され、通電により一方の規制部 166a に接する方向へ可動鉄心 164 を変位させる第 1 コイル 167 と、固定鉄心 166 内に収容され、通電により他方の規制部 166b に接する方向へ可動鉄心 164 を変位させる第 2 コイル 168 と、第 1 コイル 167 及び第 2 コイル 168 の間に配置された環状の永久磁石 169 を有している。

一方の規制部 166a は、可動部 162 が開離位置にあるときに可動鉄心 164 が当接されるように配置されている。また、他方の規制部 166b は、可動部 162 が接触位置にあるときに可動鉄心 164 が当接されるように配置されている。

第 1 コイル 167 及び第 2 コイル 168 は、可動部 162 を囲む環状の電磁コ

イルである。また、第1コイル167は永久磁石169と一方の規制部166aとの間に配置され、第2コイル168は永久磁石169と他方の規制部166bとの間に配置されている。

可動鉄心164が一方の規制部166aに当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心164と他方の規制部166bとの間に存在するので、永久磁石169の磁束量は、第2コイル168側よりも第1コイル167側で多くなり、可動鉄心164は一方の規制部166aに当接されたまま保持される。

また、可動鉄心164が他方の規制部166bに当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心164と一方の規制部166aとの間に存在するので、永久磁石169の磁束量は、第1コイル167側よりも第2コイル168側で多くなり、可動鉄心164は他方の規制部166bに当接されたまま保持される。

第2コイル168には、出力部32からの作動信号である電力が入力されるようになっている。また、第2コイル168は、一方の規制部166aへの可動鉄心164の当接を保持する力に逆らう磁束を作動信号の入力により発生するようになっている。また、第1コイル167には、出力部32からの復帰信号である電力が入力されるようになっている。また、第1コイル167は、他方の規制部166bへの可動鉄心164の当接を保持する力に逆らう磁束を復帰信号の入力により発生するようになっている。

他の構成は実施の形態2と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、可動部162は開離位置に位置しており、可動鉄心164は永久磁石169による保持力で一方の規制部166aに当接されている。可動鉄心164が一方の規制部166aに当接されている状態では、楔34は、案内部36との間隔が保たれており、かごガイドレール2から開離されている。

この後、実施の形態2と同様に、作動信号が出力部32から各非常止め装置155へ出力されることにより、第2コイル168に通電される。これにより、第2コイル168の周囲に磁束が発生し、可動鉄心164は、他方の規制部166bに近づく方向へ変位され、開離位置から接触位置に変位される。このとき、各

接触部 157 は、互いに近づく方向へ変位され、かごガイドレール 2 に接触する。これにより、楔 34 及びアクチュエータ部 155 は制動される。

この後、案内部 36 は降下され続け、楔 34 及びアクチュエータ部 155 に近づく。これにより、楔 34 は傾斜面 44 に沿って案内され、かごガイドレール 2 は楔 34 及び接触面 45 によって挟み付けられる。この後、実施の形態 2 と同様に動作し、かご 3 が制動される。

復帰時には、復帰信号が出力部 32 から第 1 コイル 167 へ伝送される。これにより、第 1 コイル 167 の周囲に磁束が発生し、可動鉄心 164 が接触位置から開離位置に変位される。この後、実施の形態 2 と同様にして、楔 34 及び接触面 45 のかごガイドレール 2 に対する押し付けが解除される。

このようなエレベータ装置では、作動機構 159 が各リンク部材 158a, 158b を介して一对の接触部 157 を変位させるようになっているので、実施の形態 2 と同様の効果を奏するとともに、一对の接触部 157 を変位させるための作動機構 159 の数を少なくすることができる。

#### 実施の形態 10.

図 17 は、この発明の実施の形態 10 による非常止め装置を示す一部破断側面図である。図において、非常止め装置 175 は、楔 34 と、楔 34 の下部に連結されたアクチュエータ部 176 と、楔 34 の上方に配置され、かご 3 に固定された案内部 36 とを有している。

アクチュエータ部 176 は、実施の形態 9 と同様の構成とされた作動機構 159 と、作動機構 159 の可動部 162 の変位により変位されるリンク部材 177 とを有している。

作動機構 159 は、可動部 162 がかご 3 に対して水平方向へ往復変位されるように、かご 3 の下部に固定されている。リンク部材 177 は、かご 3 の下部に固定された固定軸 180 に回動可能に設けられている。固定軸 180 は、作動機構 159 の下方に配置されている。

リンク部材 177 は、固定軸 180 を起点にそれぞれ異なる方向へ延びる第 1 リンク部 178 及び第 2 リンク部 179 を有し、リンク部材 177 の全体形状と

しては、略への字状になっている。即ち、第2リンク部179は、第1リンク部178に固定されており、第1リンク部178及び第2リンク部179は、固定軸180を中心に一体に回動可能になっている。

第1リンク部178の長さは、第2リンク部179の長さよりも長くなっている。また、第1リンク部178の先端部には、長穴182が設けられている。楔34の下部には、長穴182にスライド可能に通されたスライドピン183が固定されている。即ち、第1リンク部178の先端部には、楔34がスライド可能に接続されている。第2リンク部179の先端部には、可動部162の先端部が連結ピン181を介して回動可能に接続されている。

リンク部材177は、楔34を案内部36の下方で開離させている開離位置と、かごガイドレールと案内部36との間に楔34を噛み込ませている作動位置との間で往復変位可能になっている。可動部162は、リンク部材177が開離位置にあるときに駆動部163から突出され、リンク部材177が作動位置にあるときに駆動部163へ後退されている。

次に、動作について説明する。通常運転時には、リンク部材177は可動部162の駆動部163への後退により、開離位置に位置している。このとき、楔34は、案内部36との間隔が保たれており、かごガイドレールから開離されている。

この後、実施の形態2と同様に、作動信号が出力部32から各非常止め装置175へ出力され、可動部162が前進される。これにより、リンク部材177は、固定軸180を中心に回動され、作動位置へ変位される。これにより、楔34は、案内部36及びかごガイドレールに接触し、案内部36とかごガイドレールとの間に噛み込む。これにより、かご3は制動される。

復帰時には、復帰信号が出力部32から非常止め装置175へ伝送され、可動部162が後退される方向へ付勢される。この状態で、かご3を上昇させ、案内部36とかごガイドレールとの間への楔34の噛み込みを解除する。

このようなエレベータ装置でも、実施の形態2と同様の効果を奏することができる。

## 実施の形態 1 1 .

図18は、この発明の実施の形態11によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路1内上部には、駆動装置である巻上機101と、巻上機101に電気的に接続され、エレベータの運転を制御する制御盤102とが設置されている。巻上機101は、モータを含む駆動装置本体103と、複数本の主ロープ4が巻き掛けられ、駆動装置本体103により回転される駆動シープ104とを有している。巻上機101には、各主ロープ4が巻き掛けられたそらせ車105と、かご3を減速させるために駆動シープ104の回転を制動する制動手段である巻上機用ブレーキ装置（減速度制動装置）106とが設けられている。かご3及び釣合おもり107は、各主ロープ4により昇降路1内に吊り下げられている。かご3及び釣合おもり107は、巻上機101の駆動により昇降路1内を昇降される。

非常止め装置33、巻上機用ブレーキ装置106及び制御盤102は、エレベータの状態を常時監視する監視装置108に電気的に接続されている。監視装置108には、かご3の位置を検出するかご位置検出部であるかご位置センサ109と、かご3の速度を検出するかご速度検出部であるかご速度センサ110と、かご3の加速度を検出するかご加速度検出部であるかご加速度センサ111とがそれぞれ電気的に接続されている。かご位置センサ109、かご速度センサ110及びかご加速度センサ111は、昇降路1内に設けられている。

なお、エレベータの状態を検出手段112は、かご位置センサ109、かご速度センサ110及びかご加速度センサ111を有している。また、かご位置センサ109としては、かご3の移動に追随して回転する回転体の回転量を計測することによりかご3の位置を検出するエンコーダ、直線的な動きの変位量を測定することによりかご3の位置を検出するリニアエンコーダ、あるいは、例えば昇降路1内に設けられた投光器及び受光器とかご3に設けられた反射板とを有し、投光器の投光から受光器の受光までにかかる時間を測定することによりかご3の位置を検出する光学式の変位測定器等が挙げられる。

監視装置108は、エレベータの異常の有無を判断するための基準となる複数種（この例では2種）の異常判断基準（設定データ）があらかじめ記憶された記

憶部（メモリ部）113と、検出手段112及び記憶部113のそれぞれの情報によりエレベータの異常の有無を検出する出力部（演算部）114とを有している。この例では、かご3の速度についての異常判断基準であるかご速度異常判断基準と、かご3の加速度についての異常判断基準であるかご加速度異常判断基準とが記憶部113に記憶されている。

図19は、図18の記憶部113に記憶されたかご速度異常判断基準を示すグラフである。図において、昇降路1内でのかご3の昇降区間（一方の終端階と他方の終端階との間の区間）には、一方及び他方の終端階近傍でかご3が加減速される加減速区間と、各加減速区間の間でかご3が一定の速度で移動する定速区間とが設けられている。

かご速度異常判断基準には、3段階の検出パターンがかご3の位置に対応させて設定されている。即ち、かご速度異常判断基準には、通常運転時のかご3の速度である通常速度検出パターン（通常レベル）115と、通常速度検出パターン115よりも大きな値とされた第1異常速度検出パターン（第1異常レベル）116と、第1異常速度検出パターン116よりも大きな値とされた第2異常速度検出パターン（第2異常レベル）117とが、それぞれかご3の位置に対応させて設定されている。

通常速度検出パターン115、第1異常速度検出パターン116及び第2異常速度検出パターン117は、定速区間では一定値となるように、加減速区間では終端階へ向けて連続的に小さくなるようにそれぞれ設定されている。また、第1異常速度検出パターン116と通常速度検出パターン115との差、及び第2異常速度検出パターン117と第1異常速度検出パターン116との差は、昇降区間のすべての位置でほぼ一定となるようにそれぞれ設定されている。

図20は、図18の記憶部113に記憶されたかご加速度異常判断基準を示すグラフである。図において、かご加速度異常判断基準には、3段階の検出パターンがかご3の位置に対応させて設定されている。即ち、かご加速度異常判断基準には、通常運転時のかご3の加速度である通常加速度検出パターン（通常レベル）118と、通常加速度検出パターン118よりも大きな値とされた第1異常加速度検出パターン（第1異常レベル）119と、第1異常加速度検出パターン

119よりも大きな値とされた第2異常加速度検出パターン（第2異常レベル）  
120とが、それぞれかご3の位置に対応させて設定されている。

通常加速度検出パターン118、第1異常加速度検出パターン119及び第2異常加速度検出パターン120は、定速区間ではゼロ値となるように、一方の加減速区間では正の値となるように、他方の加減速区間では負の値となるようにそれぞれ設定されている。また、第1異常加速度検出パターン119と通常加速度検出パターン118との差、及び第2異常加速度検出パターン120と第1異常加速度検出パターン119との差は、昇降区間のすべての位置でほぼ一定となるようにそれぞれ設定されている。

即ち、記憶部113には、通常速度検出パターン115、第1異常速度検出パターン116及び第2異常速度検出パターン117がかご速度異常判断基準として記憶され、通常加速度検出パターン118、第1異常加速度検出パターン119及び第2異常加速度検出パターン120がかご加速度異常判断基準として記憶されている。

出力部114には、非常止め装置33、制御盤102、巻上機用ブレーキ装置106、検出手段112及び記憶部113がそれぞれ電気的に接続されている。また、出力部114には、かご位置センサ109からの位置検出信号が、かご速度センサ110からの速度検出信号が、かご加速度センサ111からの加速度検出信号がそれぞれ経時に継続して入力される。出力部114では、位置検出信号の入力に基づいてかご3の位置が算出され、また速度検出信号及び加速度検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご3の速度及びかご3の加速度が複数種（この例では2種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部114は、かご3の速度が第1異常速度検出パターン116を超えたとき、あるいはかご3の加速度が第1異常加速度検出パターン119を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置104へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部114は、巻上機用ブレーキ装置104への作動信号の出力と同時に、巻上機101の駆動を停止させるための停止信号を制御盤102へ出力するようになっている。さらに、出力部114は、かご3の速度が第2異常速度検出パターン117を超えたとき、あるいはかご3の加速度が第2異常

加速度検出パターン 120 を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 及び非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部 114 は、かご 3 の速度及び加速度の異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

他の構成は実施の形態 2 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、かご速度センサ 110 からの速度検出信号、及びかご加速度センサ 111 からの加速度検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、速度及び加速度が算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び加速度とが比較され、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、かご 3 の加速度が通常加速度検出パターンとほぼ同一の値となっているので、出力部 114 では、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116 を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 114 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 へ、停止信号が制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シーブ 104 の回転が制動される。

また、かご 3 の加速度が異常に上昇し第 1 異常加速度設定値 119 を超えた場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置 106 及び制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力され、駆動シーブ 104 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 117 を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 からは非常止め装置 33 へ作動信号が出力

される。これにより、非常止め装置 3 3 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、かご 3 の加速度がさらに上昇し第 2 異常加速度設定値 120 を超えた場合にも、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 から非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力され、非常止め装置 3 3 が作動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置 108 がエレベータの状態を検出する検出手段 112 からの情報に基づいてかご 3 の速度及びかご 3 の加速度を取得し、取得したかご 3 の速度及びかご 3 の加速度のうちいずれかの異常を判断したときに巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 3 3 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、監視装置 108 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができます。即ち、かご 3 の速度及びかご 3 の加速度という複数種の異常判断要素の異常の有無が監視装置 108 によりそれぞれ別個に判断されるので、監視装置 108 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間を短くすることができる。

また、監視装置 108 は、かご 3 の速度の異常の有無を判断するためのかご速度異常判断基準、及びかご 3 の加速度の異常の有無を判断するためのかご加速度異常判断基準が記憶されている記憶部 113 を有しているので、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無の判断基準を容易に変更することができ、エレベータの設計変更等にも容易に対応することができる。

また、かご速度異常判断基準には、通常速度検出パターン 115 と、通常速度検出パターン 115 よりも大きな値とされた第 1 異常速度検出パターン 116 と、第 1 異常速度検出パターン 116 よりも大きな値とされた第 2 異常速度検出パターン 117 とが設定されており、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 へ作動信号が出力され、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117 を超えたときに監

視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 へ作動信号が outputされるようになっているので、かご 3 の速度の異常の大きさに応じてかご 3 を段階的に制動することができる。従って、かご 3 に大きな衝撃を与える頻度を少なくするとともに、かご 3 をより確実に停止させることができる。

また、かご加速度異常判断基準には、通常加速度検出パターン 118 と、通常加速度検出パターン 118 よりも大きな値とされた第 1 異常加速度検出パターン 119 と、第 1 異常加速度検出パターン 119 よりも大きな値とされた第 2 異常加速度検出パターン 120 とが設定されており、かご 3 の加速度が第 1 異常加速度検出パターン 119 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 へ作動信号が出力され、かご 3 の加速度が第 2 異常速度検出パターン 120 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 へ作動信号が出力されるようになっているので、かご 3 の加速度の異常の大きさに応じてかご 3 を段階的に制動することができる。通常、かご 3 の速度に異常が発生する前にかご 3 の加速度に異常が発生することから、かご 3 に大きな衝撃を与える頻度をさらに少なくするとともに、かご 3 をさらに確実に停止させることができる。

また、通常速度検出パターン 115、第 1 異常速度検出パターン 116 及び第 2 異常速度検出パターン 117 は、かご 3 の位置に対応して設定されているので、第 1 異常速度検出パターン 116 及び第 2 異常速度検出パターン 117 のそれぞれをかご 3 の昇降区間のすべての位置で通常速度検出パターン 115 に対応させて設定することができる。従って、特に加減速区間では通常速度検出パターン 115 の値が小さいので、第 1 異常速度検出パターン 116 及び第 2 異常速度検出パターン 117 のそれぞれを比較的小さい値に設定することができ、制動によるかご 3 への衝撃を小さくすることができる。

なお、上記の例では、監視装置 108 がかご 3 の速度を取得するためにかご速度センサ 110 が用いられているが、かご速度センサ 110 を用いずに、かご位置センサ 109 により検出されたかご 3 の位置からかご 3 の速度を導出してもよい。即ち、かご位置センサ 109 からの位置検出信号により算出されたかご 3 の

位置を微分することによりかご3の速度を求めてよい。

また、上記の例では、監視装置108がかご3の加速度を取得するためにかご加速度センサ111が用いられているが、かご加速度センサ111を用いずに、かご位置センサ109により検出されたかご3の位置からかご3の加速度を導出してもよい。即ち、かご位置センサ109からの位置検出信号により算出されたかご3の位置を2回微分することによりかご3の加速度を求めてよい。

また、上記の例では、出力部114は、各異常判断要素であるかご3の速度及び加速度の異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっているが、作動信号を出力する制動手段を異常判断要素ごとにあらかじめ決めておいてよい。

## 実施の形態12.

図21は、この発明の実施の形態12によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、各階の乗場には、複数の乗場呼び鈴125が設置されている。また、かご3内には、複数の行き先階鈴126が設置されている。さらに、監視装置127は、出力部114を有している。出力部114には、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を生成する異常判断基準生成装置128が電気的に接続されている。異常判断基準生成装置128は、各乗場呼び鈴125及び各行き先階鈴126のそれぞれに電気的に接続されている。異常判断基準生成装置128には、出力部114を介してかご位置センサ109から位置検出信号が入力されるようになっている。

異常判断基準生成装置128は、かご3が各階の間を昇降するすべての場合についての異常判断基準である複数のかご速度異常判断基準及び複数のかご加速度異常判断基準を記憶する記憶部（メモリ部）129と、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を1つずつ記憶部129から選択し、選択したかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を出力部114へ出力する生成部130とを有している。

各かご速度異常判断基準には、実施の形態11の図19に示すかご速度異常判断基準と同様の3段階の検出パターンがかご3の位置に対応させて設定されてい

る。また、各かご加速度異常判断基準には、実施の形態 1 1 の図 2 0 に示すかご加速度異常判断基準と同様の 3 段階の検出パターンがかご 3 の位置に対応させて設定されている。

生成部 1 3 0 は、かご位置センサ 1 0 9 からの情報によりかご 3 の検出位置を算出し、各乗場呼び鈴 1 2 5 及び行き先階鈴 1 2 6 の少なくともいずれか一方からの情報によりかご 3 の目的階を算出するようになっている。また、生成部 1 3 0 は、算出された検出位置及び目的階を一方及び他方の終端階とするかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を 1 つずつ選択するようになっている。

他の構成は実施の形態 1 1 と同様である。

次に、動作について説明する。生成部 1 3 0 には、かご位置センサ 1 0 9 から出力部 1 1 4 を介して位置検出信号が常時入力されている。各乗場呼び鈴 1 2 5 及び行き先階鈴 1 2 6 のいずれかが例えば乗客等により選択され、選択された鈴から呼び信号が生成部 1 3 0 に入力されると、生成部 1 3 0 では、位置検出信号及び呼び信号の入力に基づいてかご 3 の検出位置及び目的階が算出され、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準が 1 つずつ選択される。この後、生成部 1 3 0 からは、選択されたかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準が出力部 1 1 4 へ出力される。

出力部 1 1 4 では、実施の形態 1 1 と同様にして、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無が検出される。この後の動作は、実施の形態 9 と同様である。

このようなエレベータ装置では、異常判断基準生成装置が乗場呼び鈴 1 2 5 及び行き先階鈴 1 2 6 の少なくともいずれかからの情報に基づいてかご速度異常判断基準及びかご加速度判断基準を生成するようになっているので、目的階に対応するかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を生成することができ、異なる目的階が選択された場合であっても、エレベータの異常発生時から制動力が発生するまでにかかる時間を短くすることができる。

なお、上記の例では、記憶部 1 2 9 に記憶された複数のかご速度異常判断基準及び複数のかご加速度異常判断基準から生成部 1 3 0 がかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を 1 つずつ選択するようになっているが、制御盤 1 0

2によって生成されたかご3の通常速度パターン及び通常加速度パターンに基づいて異常速度検出パターン及び異常加速度検出パターンをそれぞれ直接生成してもよい。

### 実施の形態13.

図22は、この発明の実施の形態13によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。この例では、各主ロープ4は、綱止め装置131によりかご3の上部に接続されている。監視装置108は、かご3の上部に搭載されている。出力部114には、かご位置センサ109と、かご速度センサ110と、綱止め装置131に設けられ、各主ロープ4の破断の有無をそれぞれ検出するロープ切れ検出部である複数のロープセンサ132とがそれぞれ電気的に接続されている。なお、検出手段112は、かご位置センサ109、かご速度センサ110及びロープセンサ132を有している。

各ロープセンサ132は、主ロープ4が破断したときに破断検出信号を出力部114へそれぞれ出力するようになっている。また、記憶部113には、図19に示すような実施の形態11と同様のかご速度異常判断基準と、主ロープ4についての異常の有無を判断する基準であるロープ異常判断基準とが記憶されている。

ロープ異常判断基準には、少なくとも1本の主ロープ4が破断した状態である第1異常レベルと、すべての主ロープ4が破断した状態である第2異常レベルとがそれぞれ設定されている。

出力部114では、位置検出信号の入力に基づいてかご3の位置が算出され、また速度検出信号及び破断信号のそれぞれの入力に基づいて、かご3の速度及び主ロープ4の状態が複数種（この例では2種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部114は、かご3の速度が第1異常速度検出パターン116（図19）を超えたとき、あるいは少なくとも1本の主ロープ4が破断したときに、巻上機用ブレーキ装置104へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部114は、かご3の速度が第2異常速度検出パターン117（図19）を超えたとき、あるいはすべての主ロープ4が破断したときに、巻上機用ブ

レーキ装置 104 及び非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部 114 は、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれぞれの異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

図 23 は、図 22 の綱止め装置 131 及び各ロープセンサ 132 を示す構成図である。また、図 24 は、図 23 の 1 本の主ロープ 4 が破断された状態を示す構成図である。図において、綱止め装置 131 は、各主ロープ 4 をかご 3 に接続する複数のロープ接続部 134 を有している。各ロープ接続部 134 は、主ロープ 4 とかご 3 との間に介在する弾性ばね 133 を有している。かご 3 の各主ロープ 4 に対する位置は、各弾性ばね 133 の伸縮により変位可能になっている。

ロープセンサ 132 は、各ロープ接続部 134 に設置されている。各ロープセンサ 132 は、弾性ばね 133 の伸び量を測定する変位測定器である。各ロープセンサ 132 は、弾性ばね 133 の伸び量に応じた測定信号を出力部 14 へ常時出力している。出力部 114 には、弾性ばね 133 の復元による伸び量が所定量に達したときの測定信号が破断検出信号として入力される。なお、各主ロープ 4 のテンションを直接測定する秤装置をロープセンサとして各ロープ接続部 134 に設置してもよい。

他の構成は実施の形態 11 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、かご速度センサ 110 からの速度検出信号、及び各ロープセンサ 131 からの破断検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の破断本数が算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及びロープ異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び主ロープ 4 の破断本数とが比較され、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、主ロープ 4 の破断本数がゼロであるので、出力部 114 では、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご3の速度が異常に上昇し第1異常速度検出パートーン116(図19)を超えた場合には、かご3の速度に異常があることが出力部114で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置106へ、停止信号が制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力される。これにより、巻上機101が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置106が作動され、駆動シーブ104の回転が制動される。

また、少なくとも1本の主ロープ4が破断した場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置106及び制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力され、駆動シーブ104の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置106の作動後、かご3の速度がさらに上昇し第2異常速度設定値117(図19)を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114からは非常止め装置33へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置33が作動され、実施の形態2と同様の動作によりかご3が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置106の作動後、すべての主ロープ4が破断した場合にも、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114から非常止め装置33へ作動信号が出力され、非常止め装置33が作動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置108がエレベータの状態を検出する検出手段112からの情報に基づいてかご3の速度及び主ロープ4の状態を取得し、取得したかご3の速度及び主ロープ4の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置106及び非常止め装置33の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、異常の検出対象数が多くなり、かご3の速度の異常だけでなく主ロープ4の状態の異常も検出でき、監視装置108によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができます。従って、エレベータの異常が発生してからかご3への制動力が発生するまでにかかる時間より短くすることができる。

なお、上記の例では、かご3に設けられた綱止め装置131にロープセンサ132が設置されているが、釣合おもり107に設けられた綱止め装置にロープセ

ンサ 132 を設置してもよい。

また、上記の例では、主ロープ 4 の一端部及び他端部をかご 3 及び釣合おもり 107 にそれぞれ接続してかご 3 及び釣合おもり 107 を昇降路 1 内に吊り下げるタイプのエレベータ装置にこの発明が適用されているが、一端部及び他端部が昇降路 1 内の構造物に接続された主ロープ 4 をかご吊り車及び釣合おもり吊り車にそれぞれ巻き掛けたかご 3 及び釣合おもり 107 を昇降路 1 内に吊り下げるタイプのエレベータ装置にこの発明を適用してもよい。この場合、ロープセンサは、昇降路 1 内の構造物に設けられた綱止め装置に設置される。

#### 実施の形態 14.

図 25 は、この発明の実施の形態 14 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。この例では、ロープ切れ検出部としてのロープセンサ 135 は、各主ロープ 4 に埋め込まれた導線とされている。各導線は、主ロープ 4 の長さ方向に伸びている。各導線の一端部及び他端部は、出力部 114 にそれぞれ電気的に接続されている。各導線には、微弱電流が流されている。出力部 114 には、各導線への通電のそれぞれの遮断が破断検出信号として入力される。

他の構成及び動作は実施の形態 13 と同様である。

このようなエレベータ装置では、各主ロープ 4 に埋め込まれた導線への通電の遮断により各主ロープ 4 の破断を検出するようになっているので、かご 3 の加減速による各主ロープ 4 のテンション変化の影響を受けることなく各主ロープ 4 の破断の有無をより確実に検出することができる。

#### 実施の形態 15.

図 26 は、この発明の実施の形態 15 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、出力部 114 には、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110、及びかご出入口 26 の開閉状態を検出する出入口開閉検出部であるドアセンサ 140 が電気的に接続されている。なお、検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びドアセンサ 140 を有している。

ドアセンサ 140 は、かご出入口 26 が戸閉状態のときに戸閉検出信号を出力

部 114 へ出力するようになっている。また、記憶部 113 には、図 19 に示すような実施の形態 11 と同様のかご速度異常判断基準と、かご出入口 26 の開閉状態についての異常の有無を判断する基準である出入口状態異常判断基準とが記憶されている。出入口状態異常判断基準は、かご 3 が昇降されかつ戸閉されていない状態を異常であるとする異常判断基準である。

出力部 114 では、位置検出信号の入力に基づいてかご 3 の位置が算出され、また速度検出信号及び戸閉検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態が複数種（この例では 2 種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部 114 は、かご出入口 26 が戸閉されていない状態でかご 3 が昇降されたとき、あるいはかご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116（図 19）を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 へ作動信号を出力するようになっている。また、出力部 114 は、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117（図 19）を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 及び非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。

図 27 は、図 26 のかご 3 及びドアセンサ 140 を示す斜視図である。また、図 28 は、図 27 のかご出入口 26 が開いている状態を示す斜視図である。図において、ドアセンサ 140 は、かご出入口 26 の上部に、かつ、かご 3 の間口方向についてかご出入口 26 の中央に配置されている。ドアセンサ 140 は、一対のかごドア 28 のそれぞれの戸閉位置への変位を検出し、出力部 114 へ戸閉検出信号を出力するようになっている。

なお、ドアセンサ 140 としては、各かごドア 28 に固定された固定部に接触されることにより戸閉状態を検出する接触式センサ、あるいは非接触で戸閉状態を検出する近接センサ等が挙げられる。また、乗場出入口 141 には、乗場出入口 141 を開閉する一対の乗場ドア 142 が設けられている。各乗場ドア 142 は、かご 3 が乗場階に着床されているときに、係合装置（図示せず）により各かごドア 28 に係合され、各かごドア 28 とともに変位される。

他の構成は実施の形態 11 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、か

ご速度センサ 110 からの速度検出信号、及びドアセンサ 140 からの戸閉検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態が算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及び出入口異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び各かごドア 28 の状態とが比較され、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、かご 3 が昇降している際のかご出入口 26 は戸閉状態であるので、出力部 114 では、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116（図 19）を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 114 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 へ、停止信号が制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シーブ 104 の回転が制動される。

また、かご 3 が昇降されている際のかご出入口 26 が戸閉されていない状態となっている場合にも、かご出入口 26 の異常が出力部 114 で検出され、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置 106 及び制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力され、駆動シーブ 104 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 117（図 19）を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 からは非常止め装置 33 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 33 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置 108 がエレベータの状態を検出する検出手段 112 からの情報に基づいてかご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態を取得し、取得したかご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態のうちいずれかに異

常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、エレベータの異常の検出対象数が多くなり、かご 3 の速度の異常だけでなくかご出入口 26 の状態の異常も検出することができ、監視装置 108 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる。従って、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができます。

なお、上記の例では、かご出入口 26 の状態のみがドアセンサ 140 により検出されるようになっているが、かご出入口 26 及び乗場出入口 141 のそれぞれの状態をドアセンサ 140 により検出するようにしてもよい。この場合、各乗場ドア 142 の戸閉位置への変位が、各かごドア 28 の戸閉位置への変位とともにドアセンサ 140 により検出される。このようにすれば、例えばかごドア 28 と乗場ドア 142 を互いに係合させる係合装置等が故障して、かごドア 28 のみが変位される場合にも、エレベータの異常を検出することができる。

#### 実施の形態 16.

図 29 は、この発明の実施の形態 16 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図 30 は、図 29 の昇降路 1 上部を示す構成図である。図において、巻上機 101 には、電力供給ケーブル 150 が電気的に接続されている。巻上機 101 には、制御盤 102 の制御により電力供給ケーブル 150 を通じて駆動電力が供給される。

電力供給ケーブル 150 には、電力供給ケーブル 150 を流れる電流を測定することにより巻上機 101 の状態を検出する駆動装置検出部である電流センサ 151 が設置されている。電流センサ 151 は、電力供給ケーブル 150 の電流値に対応した電流検出信号（駆動装置状態検出信号）を出力部 114 へ出力するようになっている。なお、電流センサ 151 は、昇降路 1 上部に配置されている。また、電流センサ 151 としては、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさに応じて発生する誘導電流を測定する変流器（C.T.）等が挙げられる。

出力部 114 には、かご位置センサ 109 と、かご速度センサ 110 と、電流

センサ 151 とがそれぞれ電気的に接続されている。なお、検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及び電流センサ 151 を有している。

記憶部 113 には、図 19 に示すような実施の形態 11 と同様のかご速度異常判断基準と、巻上機 101 の状態についての異常の有無を判断する基準である駆動装置異常判断基準とが記憶されている。

駆動装置異常判断基準には、3 段階の検出パターンが設定されている。即ち、駆動装置異常判断基準には、通常運転時に電力供給ケーブル 150 を流れる電流値である通常レベルと、通常レベルよりも大きな値とされた第 1 異常レベルと、第 1 異常レベルよりも大きな値とされた第 2 異常レベルとが設定されている。

出力部 114 では、位置検出信号の入力に基づいてかご 3 の位置が算出され、また速度検出信号及び電流検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態が複数種（この例では 2 種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部 114 は、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116（図 19）を超えたとき、あるいは電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置異常判断基準における第 1 異常レベルの値を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部 114 は、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117（図 19）を超えたとき、あるいは電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置異常判断基準における第 2 異常レベルの値を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 及び非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部 114 は、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれの異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

他の構成は実施の形態 11 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、かご速度センサ 110 からの速度検出信号、及び電流センサ 151 からの電流検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及び電力供給ケーブル 150 内の電流の大

きさが算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及び駆動装置状態異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び電力供給ケーブル 150 内の電流の大きさとが比較され、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターン 115 (図 19) とほぼ同一の値となっており、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが通常レベルであるので、出力部 114 では、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116 (図 19) を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 114 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 へ、停止信号が制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シープ 104 の回転が制動される。

また、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置状態異常判断基準における第 1 異常レベルを超えた場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置 106 及び制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力され、駆動シープ 104 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 117 (図 19) を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 からは非常止め装置 33 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 33 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置状態異常判断基準における第 2 異常レベルを超えた場合にも、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 から非常止め装置 33 へ作動信号が出力され、非常止め装置 33 が作動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置 108 がエレベータの状態を検出する検出手段 112 からの情報に基づいてかご 3 の速度及び巻上機 101 の状態を取得し、取得したかご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、エレベータの異常の検出対象数が多くなり、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさを測定する電流センサ 151 を用いて巻上機 101 の状態を検出するようになっているが、巻上機 101 の温度を測定する温度センサを用いて巻上機 101 の状態を検出するようにしてもよい。

また、上記実施の形態 11～16 では、出力部 114 は、非常止め装置 33 へ作動信号を出力する前に、巻上機用ブレーキ装置 106 へ作動信号を出力するようになっているが、かご 3 に非常止め装置 33 とは別個に搭載され、かごガイドレール 2 を挟むことによりかご 3 を制動するかごブレーキ、釣合おもり 107 に搭載され、釣合おもり 107 を案内する釣合おもりガイドレールを挟むことにより釣合おもり 107 を制動する釣合おもりブレーキ、あるいは昇降路 1 内に設けられ、主ロープ 4 を拘束することにより主ロープ 4 を制動するロープブレーキへ出力部 114 に作動信号を出力させるようにしてもよい。

また、上記実施の形態 1～16 では、出力部から非常止め装置への電力供給のための伝送手段として、電気ケーブルが用いられているが、出力部に設けられた発信器と非常止め機構に設けられた受信器とを有する無線通信装置を用いてもよい。また、光信号を伝送する光ファイバケーブルを用いてもよい。

#### 実施の形態 17.

図 31 は、この発明の実施の形態 17 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 の上部には、滑車である調速機綱車（調速機シープ）201 が設けられている。昇降路 1 の下部には、滑車である張り車 202 が設けられている。調速機綱車 201 及び張り車 202 には、調速機ロープ

(ガバナロープ) 203が巻き掛けられている。調速機ロープ203の両端部は、かご3に接続されている。従って、調速機綱車201及び張り車202は、かご3の走行速度に応じた速度で回転される。なお、調速機ロープ203としては、金属細線を撚り合わせて作製されたロープやスチールテープ等が挙げられる。

調速機綱車201には、滑車用センサであるエンコーダ204が設けられている。エンコーダ204は、調速機綱車201の回転位置に基づく回転位置信号を出力するようになっている。即ち、エンコーダ204は、調速機綱車201の回転に応じた信号を出力するようになっている。

かご3の下端部には、かご3の速度を直接検出するためのかご速度センサ205が設けられている。また、かご速度センサ205は、昇降路1の下端部に向けてエネルギー波である発振波を照射するようになっている。昇降路1の下端部には、かご速度センサ205からの発振波をかご速度センサ205へ反射するための反射面206が形成された反射器207が設けられている。即ち、かご速度センサ205は、発振波を反射面206に向けて照射し、反射面206で反射された発振波を反射波として受けるようになっている。

ここで、かご3が走行しているときに発振波がかご速度センサ205から反射面206へ照射されると、その反射波の周波数は、かご速度センサ205と反射面206との相対速度に応じてドップラ効果により変化し、発振波の周波数と異なるものになる。かご速度センサ205はかご3に設けられ、反射面206は昇降路1の下端部に設けられていることから、かご速度センサ205と反射面206との相対速度は、かご3の速度として用いることができる。即ち、発振波の周波数と、その反射波の周波数との差を測定することにより、かご3の速度が求められる。かご速度センサ205は、このような現象を利用したドップラセンサとなっている。即ち、かご速度センサ205は、発振波及び反射波のそれぞれの周波数の差を測定可能になっており、周波数の差に基づいてかご3の速度を求めるためのドップラセンサとなっている。なお、発振波としては、マイクロ波、電波、レーザ光あるいは超音波等が挙げられる。

制御盤102には、エンコーダ204からの情報に基づいてかご3の速度を求める第1の速度検出部208と、かご速度センサ205からの情報に基づいてか

ご3の速度を求める第2のかご速度算出回路（第2の速度検出部）209と、第1の速度検出部208及び第2のかご速度算出回路209のそれぞれにより求められたかご3の速度の情報に基づいて調速機ロープ203と調速機綱車201との間の滑りの発生の有無を判定する判定部である滑り判定回路210と、第1の速度検出部208及び滑り判定回路210からの情報に基づいてエレベータの運転を制御する制御装置211とが搭載されている。

第1の速度検出部208は、調速機綱車201からの回転位置信号の入力に基づいてかご3の位置を求めるかご位置算出回路212と、かご位置算出回路210により求められたかご3の位置の情報に基づいてかご3の速度を求める第1のかご速度算出回路213とを有している。

第2のかご速度算出回路209は、かご速度センサ205からの周波数の差の情報に基づいてかご3の速度を求めるようになっている。

滑り判定回路210には、第1のかご速度算出回路213により求められたかご3の速度の情報、及び第2のかご速度算出回路209により求められたかご3の速度の情報がそれぞれ入力されるようになっている。また、滑り判定回路210には、調速機綱車201と調速機ロープ203との間の滑りの有無を判定するための基準値が予め設定されている。

滑り判定回路210は、第1及び第2のかご速度算出回路213, 209のそれぞれからのかご3の速度の情報を比較することにより、調速機綱車201と調速機ロープ203との間の滑りの有無を検出するようになっている。即ち、滑り判定回路210は、第1及び第2のかご速度算出回路213, 209のそれぞれから得られたかご3の速度の差を求め、速度差が基準値未満であるときに滑りなしの判定を行い、速度差が基準値以上であるときに滑り有りの判定を行うようになっている。

制御装置211には、かご位置算出回路212により求められたかご3の位置の情報、第1のかご速度算出回路213により求められたかご3の速度の情報、及び滑り判定回路210により判定された滑りの有無の情報がそれぞれ入力されるようになっている。また、制御装置211は、入力されたかご3の位置、かご3の速度及び滑りの有無のそれぞれの情報に基づいてエレベータの運転を制御す

るようになっている。

制御装置 211 には、図 19 に示すような実施の形態 11 と同様のかご速度異常判断基準が記憶されている。制御装置 211 は、第 1 のかご速度算出回路 213 から得られたかご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116 (図 19) を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 (図 18) へ作動信号 (トリガ信号) を出力するようになっている。また、制御装置 211 は、第 1 のかご速度算出回路 213 から得られたかご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117 (図 19) を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 への作動信号の出力を維持したまま非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。

さらに、制御装置 211 は、滑り判定回路 210 から得られた滑りの有無の情報に基づき、調速機ロープ 203 と調速機綱車 201 との間に滑りが発生していないときにエレベータを通常運転させ、滑りが発生したときに巻上機用ブレーキ 104 へ作動信号を出力するようになっている。

巻上機用ブレーキ装置 104 及び非常止め装置 33 は作動信号の入力によりそれぞれ作動される。

なお、処理装置 214 は、第 1 の速度検出部 208、第 2 のかご速度算出回路 209 及び滑り判定回路 210 を有している。また、エレベータのロープ滑り検出装置 215 は、エンコーダ 204、かご速度センサ 205、及び処理装置 214 を有している。他の構成は実施の形態 11 と同様である。

次に、動作について説明する。エンコーダ 204 からの回転位置信号がかご位置算出回路 212 に入力されると、かご位置算出回路 212 ではかご 3 の位置が求められる。この後、かご 3 の位置の情報は、かご位置算出回路 212 から制御装置 211 及び第 1 のかご速度算出回路 213 へ出力される。この後、第 1 のかご速度算出回路 213 では、かご 3 の位置の情報に基づいてかご 3 の速度が求められる。この後、第 1 のかご速度算出回路 213 により求められたかご 3 の速度の情報は、制御装置 211 及び滑り判定回路 210 へ出力される。

また、第 2 の速度算出回路 209 には、かご速度センサ 205 により測定された周波数の差の情報が入力される。これにより、第 2 の速度算出回路 209 では、かご 3 の速度が求められる。この後、第 2 の速度算出回路 209 により求められ

たかご 3 の速度の情報は、滑り判定回路 210 へ出力される。

滑り判定回路 210 では、第 1 のかご速度算出回路 213 からのかご 3 の速度の情報、及び第 2 の速度算出回路 209 からのかご 3 の速度の情報に基づいて、調速機綱車 201 と調速機ロープ 203 との間の滑りの発生の有無が検出される。即ち、滑り判定回路 210 では、第 1 及び第 2 のかご速度算出回路 213, 209 のそれぞれからのかご 3 の速度の差が基準値以上であるときに滑り有りと判定され、基準値未満であるときに滑り無しと判定される。この滑りの発生の有無の情報は、滑り判定回路 210 から制御装置 211 へ出力される。

この後、かご位置算出回路 212 からのかご 3 の位置の情報、第 1 のかご速度算出回路 213 からのかご 3 の速度の情報、及び滑り判定回路 210 からの滑りの発生の有無の情報に基づいて、制御装置 211 によりエレベータの運転が制御される。

即ち、かご 3 の速度が通常速度検出パターン 115 (図 19) とほぼ同一の値であり、かつ滑り判定回路 210 からの情報が滑り無しとなっているときには、エレベータの運転は制御装置 211 により通常運転とされる。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116 (図 19) を超えた場合には、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 (図 18) へ、停止信号が巻上機 101 (図 18) へ制御装置 211 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シーブ 104 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 117 (図 19) を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、作動信号が制御装置 211 から非常止め装置 33 (図 18) へ出力される。これにより、非常止め装置 33 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、例えば何らかの原因で、調速機綱車 201 と調速機ロープ 203 との間に滑りが発生し、滑り判定回路 210 において滑り有りと判定された場合には、滑り判定回路 210 からは、滑り有りの情報である異常信号が制御装置 211 へ出力される。異常信号が制御装置 211 へ入力されると、作動信号が巻上機用ブ

レーキ装置 106 へ、停止信号が巻上機 101 へ制御装置 211 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、かご 3 は緊急停止される。

このようなエレベータのロープ滑り検出装置 215 では、滑り判定回路 210 は、調速機綱車 201 の回転に基づいて求められたかご 3 の速度と、直接測定されたかご 3 の速度とを比較することにより、調速機綱車 201 と調速機ロープ 203 との間の滑りの有無を判定するようになっているので、調速機綱車 201 と調速機ロープ 203 との間の滑りの有無を簡単な構成で検出することができる。従って、調速機綱車 201 の回転の測定により求められたかご 3 の位置の情報をエレベータの運転の制御に用いる場合には、制御装置 211 で認識されるかご 3 の位置の情報と、実際のかご 3 の位置との間に大きさずれが生じることを防止することができ、エレベータの運転の制御をより正確に行うことができる。

また、上記のように、調速機綱車 201 と調速機ロープ 203 との間の滑りの有無の検出により、エレベータの運転の制御をより正確に行うことができるようになつたので、かご 3 の速度の異常を示す第 1 及び第 2 の異常速度検出パターン 116, 117 (図 19) を昇降路 1 の終端部 (上端部及び下端部) に向けて連続的に小さくなるように制御装置 211 に設定することができ、例えば昇降路 1 の下端部における異常時のかご 3 の最大速度を大幅に低くすることができる。これにより、かご 3 の速度を吸収するためのバッファ (緩衝器) やかご 3 の昇降路 1 の下端部への衝突を防止するためのバッファスペースを小さくすることができる。

また、かご速度センサ 205 は、かご 3 の下端部に設けられ、発振波及び反射波の周波数差を測定することにより、かご 3 の速度を求めるためのドップラセンサとなっているので、かご 3 の速度を簡単な構成で直接検出することができ、かご 3 の速度の検出を容易にすることができます。

また、このようなエレベータ装置では、滑り判定回路 210 により判定された滑りの有無の情報に基づいてエレベータの運転が制御装置 211 により制御されるようになっているので、制御装置 211 で認識されるかご 3 の位置の情報と、実際のかご 3 の位置との間に大きさずれが生じることを防止することができ、エレベータの運転の制御をより正確に行うことができる。これにより、バッファや

バッファースペースを小さくすることができ、昇降路1の高さ方向の長さを短くすることができる。

なお、上記の例では、反射器207が昇降路1の下端部に設けられ、かご速度センサ205がかご3の下端部に設けられていることにより、昇降路1の下端部とかご3との相対速度を求めるようになっているが、かご3の上端部にかご速度センサ205を設け、昇降路1の上端部に反射器207を設けることにより、昇降路1の上端部とかご3との相対速度を求めるようにしてもよい。さらに、昇降路1の上端部及び下端部のそれぞれに反射器207を設け、かご3の上端部及び下端部のそれぞれにかご速度センサ205を設けることにより、昇降路1の上端部及び下端部のそれぞれとかご3との相対速度をそれぞれ求めるようにしてもよい。

また、上記の例では、発振波を反射するための反射面206は、反射器207に形成されているが、昇降路1の壁面（底面あるいは上面）を反射面としてもよい。

### 実施の形態18.

図32は、この発明の実施の形態18によるエレベータ装置を示す模式的な構成図である。この例では、かご3の側方には、かご3の走行方向に沿って延びる反射面221が形成された反射レール222が設けられている。反射レール222は、昇降路1の側壁面に固定されている。

かご速度センサ205は、実施の形態17と同様のドップラセンサである。また、かご速度センサ205は、かご3の下端部に設けられている。さらに、かご速度センサ205は、反射面221に向けて発振波を照射し、反射面221で反射した発振波を反射波として受けるようになっている。発振波は、かご3の走行方向に対して斜め方向へ照射される。他の構成及び動作は実施の形態17と同様である。

このようなエレベータのロープ滑り検出装置215では、反射レール222に形成された反射面221がかご3の側方に設けられ、かつかご3の走行方向に沿って伸びているので、反射面221とかご速度センサ205との間の距離が一

定となり、かご速度センサ 205 によるかご 3 の速度の検出誤差を小さくすることができ、かご 3 の速度をより安定して検出することができる。

なお、上記の例では、かご速度センサ 205 がかご 3 の下端部に設けられているが、かご 3 の上端部にかご速度センサ 205 を設けてもよい。また、反射面 221 に対向するようにかご速度センサ 205 をかご 3 の側部に設けてもよい。

また、上記の例では、反射面 221 が反射レール 222 に形成されているが、昇降路 1 の側壁面を反射面としてもよい。

#### 実施の形態 19.

図 33 は、この発明の実施の形態 19 によるエレベータ装置を示す模式的な構成図である。この例では、実施の形態 17 におけるかご速度センサ 205 を反射器 207 に置き換え、反射器 207 をかご速度センサ 205 に置き換えた構成となっている。即ち、かご速度センサ 205 は昇降路 1 の下端部に設けられ、反射器 207 はかご 3 の下端部に設けられている。他の構成及び動作は実施の形態 17 と同様である。

このようなエレベータのロープ滑り検出装置 215 であっても、実施の形態 17 と同様の効果を奏する。また、安定した昇降路 1 の下端部にかご速度センサ 205 が設けられているので、かご速度センサ 205 の制御盤 102 への電気配線等の接続構造を簡単にすることができます。これにより、かご速度センサ 205 と制御盤 102 との電気的な接続作業を容易にすることができる。

なお、上記の例では、反射器 207 がかご 3 の下端部に設けられ、かご速度センサ 205 が昇降路 1 の下端部に設けられていることにより、昇降路 1 の下端部とかご 3 との相対速度を求めるようになっているが、かご 3 の上端部に反射器 207 を設け、昇降路 1 の上端部にかご速度センサ 205 を設けることにより、昇降路 1 の上端部とかご 3 との相対速度を求めるようにしてもよい。さらに、昇降路 1 の上端部及び下端部のそれぞれにかご速度センサ 205 を設け、かご 3 の上端部及び下端部のそれぞれに反射器 207 を設けることにより、昇降路 1 の上端部及び下端部のそれぞれとかご 3 との相対速度をそれぞれ求めるようにしてもよい。

また、上記の例では、反射面 206 が反射器 207 に形成されているが、かご 3 の表面（上面あるいは下面）を反射面としてもよい。

また、実施の形態 17, 19 では、かご速度センサ 205 は、発振波のドップラ効果の現象を利用するドップラセンサとなっているが、かご速度センサ 205 と反射面 206 との間でのエネルギー波の往復時間を測定する距離センサとしてもよい。この場合、エネルギー波としては、例えば光、電波及び音波等が用いられる。また、第 2 のかご速度算出回路 209 では、エネルギー波の往復時間から距離が求められ、求められた距離を微分することによりかご 3 の速度が求められる。このようにしても、簡単な構成でかご 3 の速度を容易に検出することができる。

また、実施の形態 17～19 では、昇降路 1 の全高に渡ってかご 3 の速度がかご速度センサにより測定されるようになっているが、昇降路 1 の上端部あるいは下端部近傍の図 19 における加減速区間においてのみ、かご速度センサによりかご 3 の速度が測定されるようにもよい。この場合、加減速区間と定速区間との境界位置には、かご 3 の通過を検出する基準センサが設けられ、基準センサによるかご 3 の検出によりかご速度センサが作動するようになっている。

また、実施の形態 17～19 では、ロープ滑り検出装置 215 が実施の形態 1 のエレベータ装置に適用されているが、実施の形態 1～10、12～16 のエレベータ装置にロープ滑り検出装置 215 を適用してもよい。この場合、昇降路 1 内には、ロープ滑り検出装置 215 によるロープの滑り検出のために、かご 3 に接続された調速機ロープと、調速機ロープが巻き掛けられた調速機綱車とが設けられる。また、エレベータの運転は、ロープ滑り検出装置 215 からの情報に基づいて制御装置としての出力部により制御される。

また、実施の形態 1～19 では、非常止め装置は、かごの下方向への過速度（移動）に対して制動するようになっているが、この非常止め装置が上下逆にされたものをかごに装着して、上方向への過速度（移動）に対して制動するようにしてもよい。

## 請求の範囲

1. 昇降路内を走行するかごに伴って移動するロープと、上記ロープが巻き掛けられ、上記ロープの移動により回転される滑車との間の滑りの発生の有無を検出するためのエレベータのロープ滑り検出装置であって、  
上記滑車の回転に応じた信号を発生する滑車用センサ、  
上記かごの速度を直接検出するためのかご速度センサ、及び  
上記滑車用センサからの情報に基づいて上記かごの速度を求める第1の速度検出部と、上記かご速度センサからの情報に基づいて上記かごの速度を求める第2の速度検出部と、上記第1及び第2の速度検出部のそれぞれにより求められた上記かごの速度を比較することにより、上記ロープと上記滑車との間の滑りの有無を判定する判定部とを有する処理装置  
を備えていることを特徴とするエレベータのロープ滑り検出装置。
2. 上記かご速度センサは、上記かごに設けられ、上記昇降路内に設けられた反射面に向けて照射する発振波の周波数と、上記発振波が上記反射面で反射されたときの反射波の周波数との差を測定することにより、上記かごの速度を求めるためのドップラセンサであることを特徴とする請求項1に記載のエレベータのロープ滑り検出装置。
3. 上記反射面は、上記かごの側方に設けられ、かつ上記かごの走行方向に沿つて延びていることを特徴とする請求項2に記載のエレベータのロープ滑り検出装置。
4. 上記かご速度センサは、上記昇降路の上端部及び下端部の少なくとも一方に設けられ、上記かごに設けられた反射面に向けて照射する発振波の周波数と、上記発振波が上記反射面で反射されたときの反射波の周波数との差を測定することにより、上記かごの速度を求めるためのドップラセンサであることを特徴とする請求項1に記載のエレベータのロープ滑り検出装置。

5. 上記かご速度センサは、上記昇降路の端部及び上記かごのいずれか一方に設けられ、上記昇降路の端部及び上記かごのいずれか他方に設けられた反射面と上記かご速度センサとの間でのエネルギー波の往復時間を測定することにより、上記かごの速度を求めるための距離センサであることを特徴とする請求項1に記載のエレベータのロープ滑り検出装置。

6. 昇降路内を走行するかご、

上記かごの移動に伴って移動するロープ、

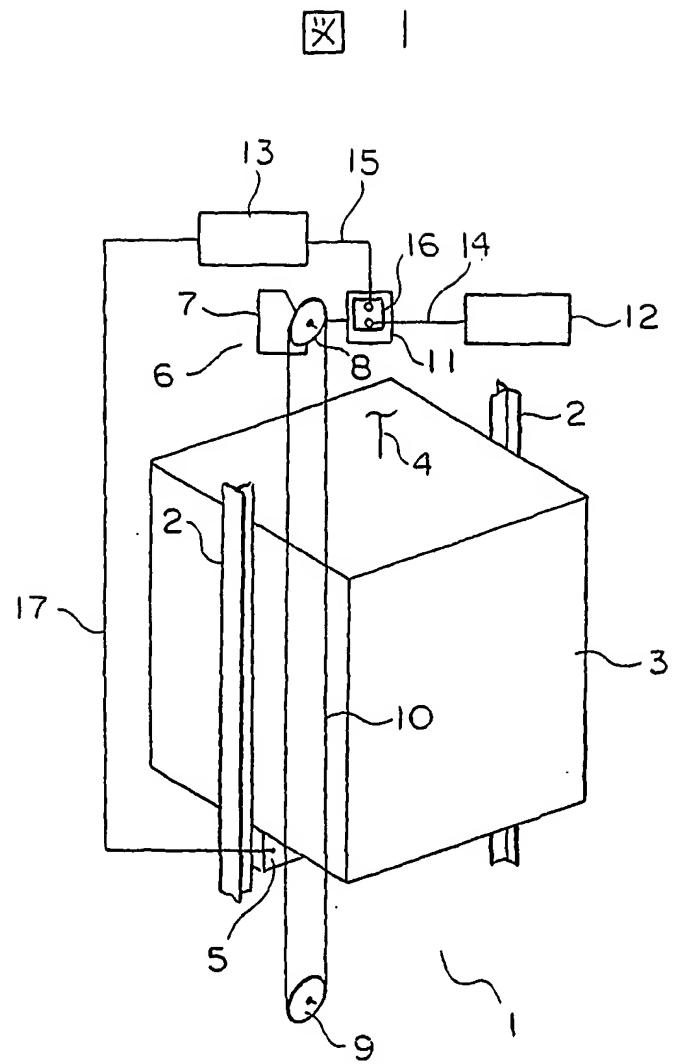
上記ロープが巻き掛けられ、上記ロープの移動により回転される滑車、

上記滑車の回転に応じた信号を発生する滑車用センサ、

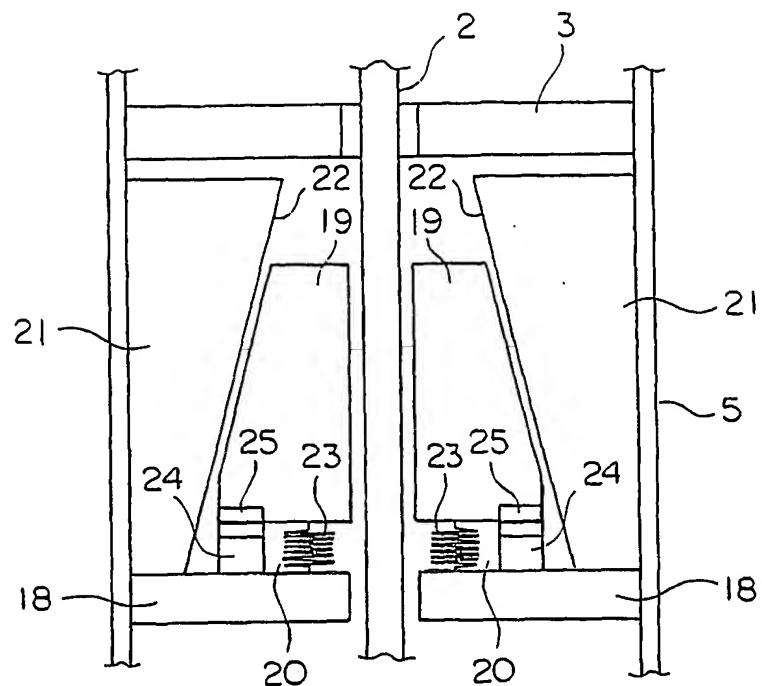
上記かごの速度を直接検出するためのかご速度センサ、

上記滑車用センサ及び上記かご速度センサからのそれぞれの情報に基づいて上記かごの速度をそれぞれ求め、求めた上記かごの速度を比較することにより、上記ロープと上記滑車との間の滑りの有無を検出する処理装置、及び

上記処理装置からの情報に基づいてエレベータの運転を制御する制御装置を備えていることを特徴とするエレベータ装置。



☒ 2



☒ 3

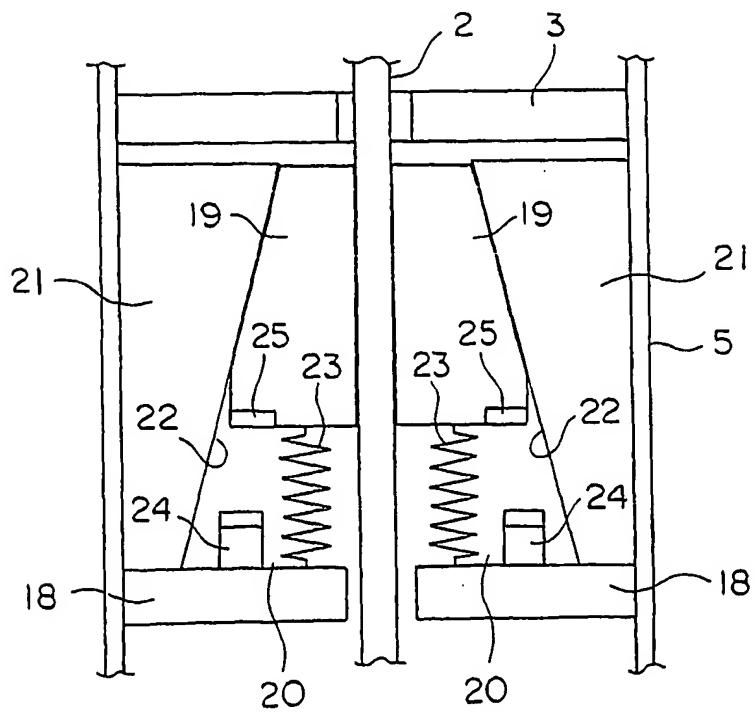
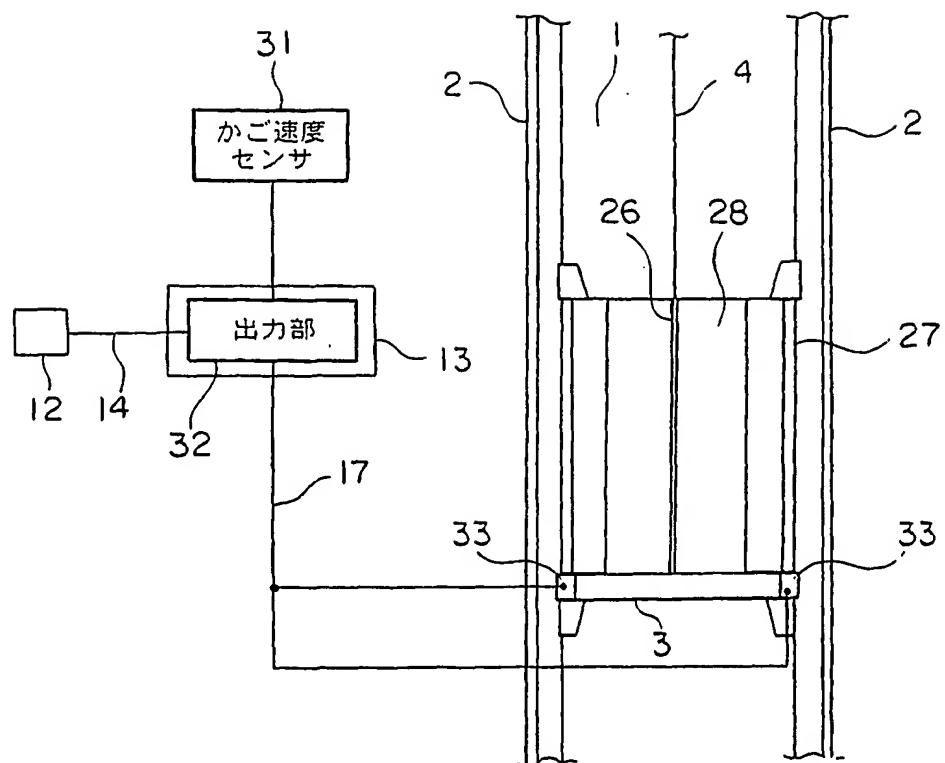
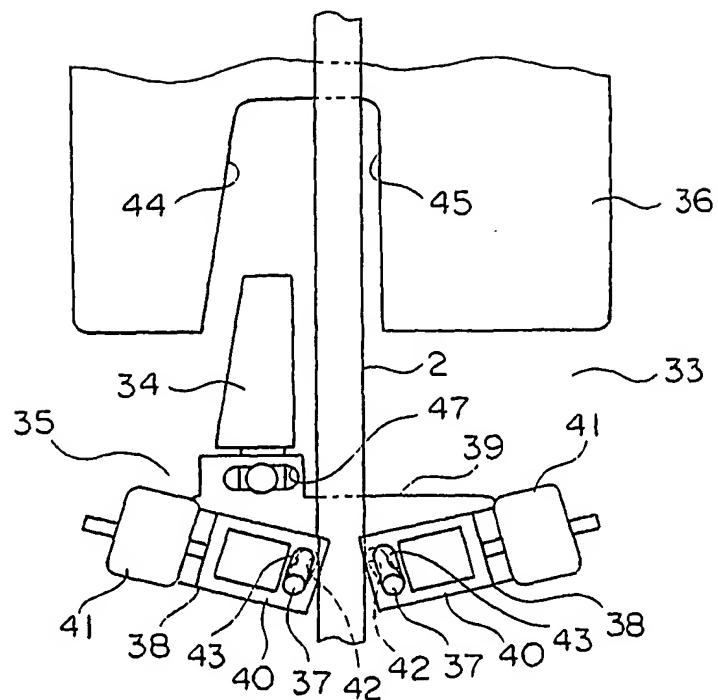


図 4



☒ 5



☒ 6

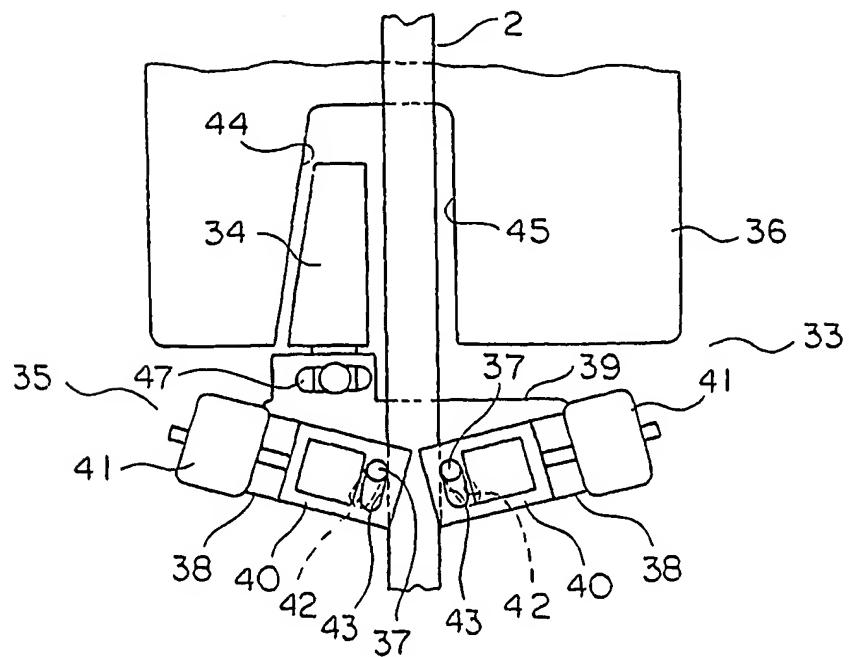


図 7

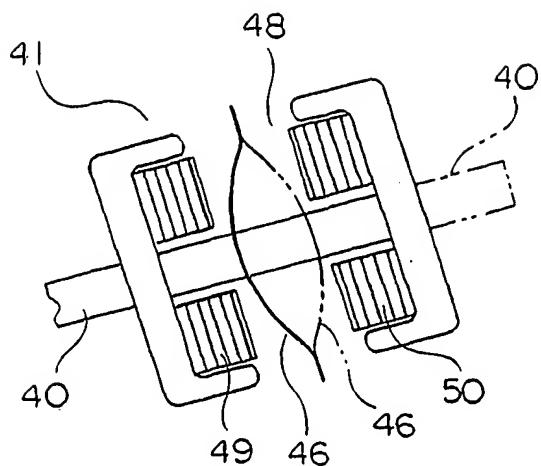


図 8

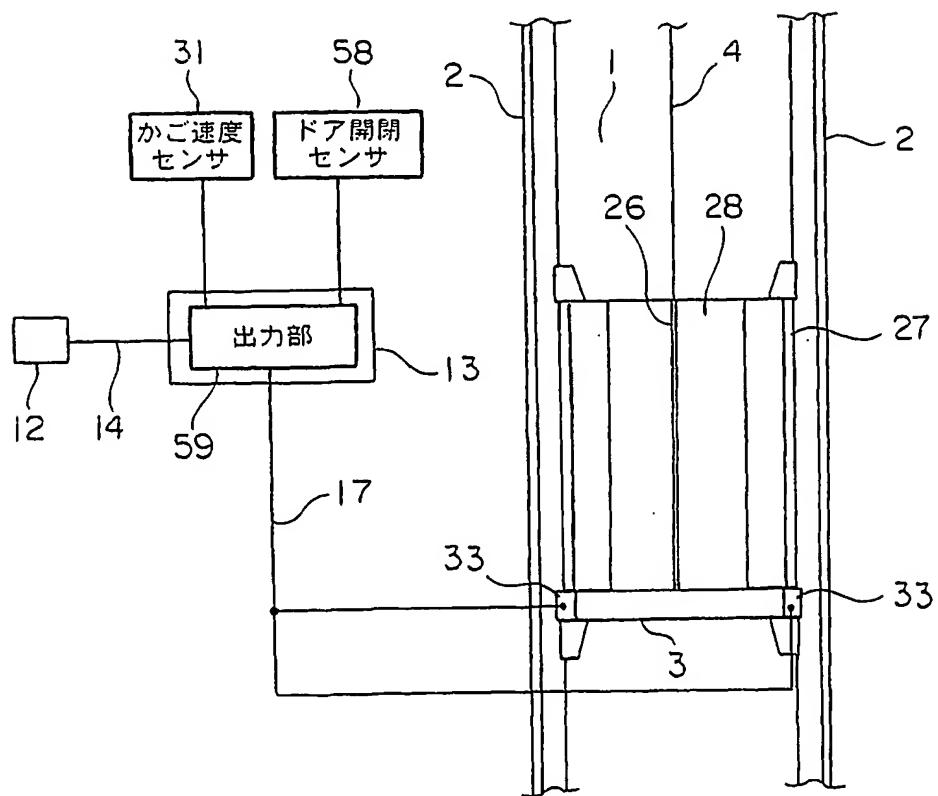


図 9

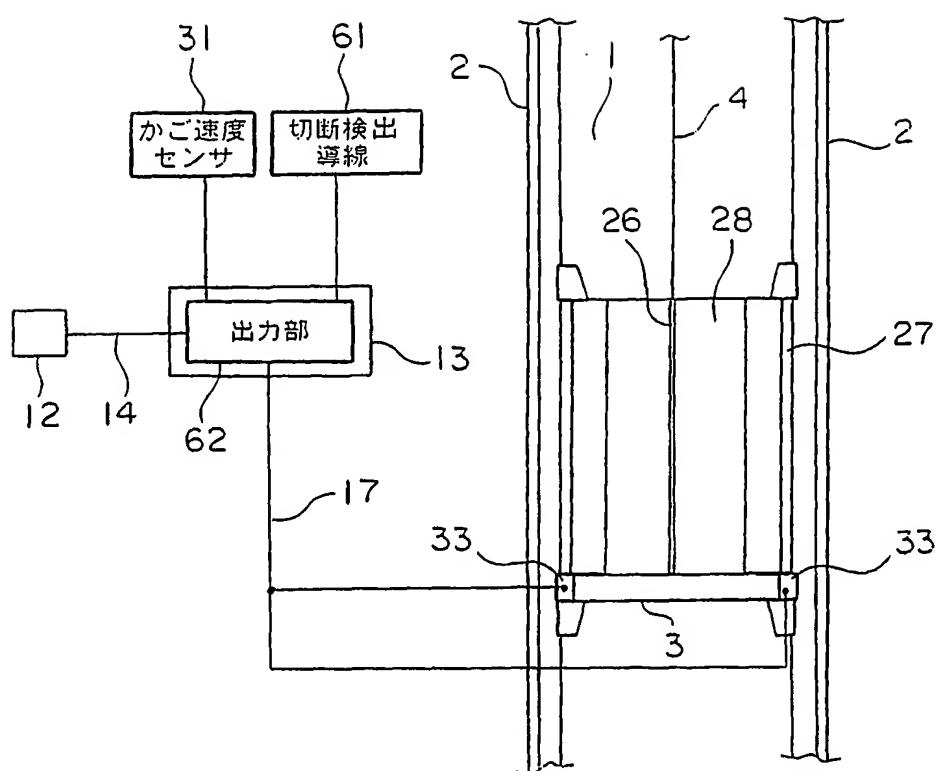


図 10

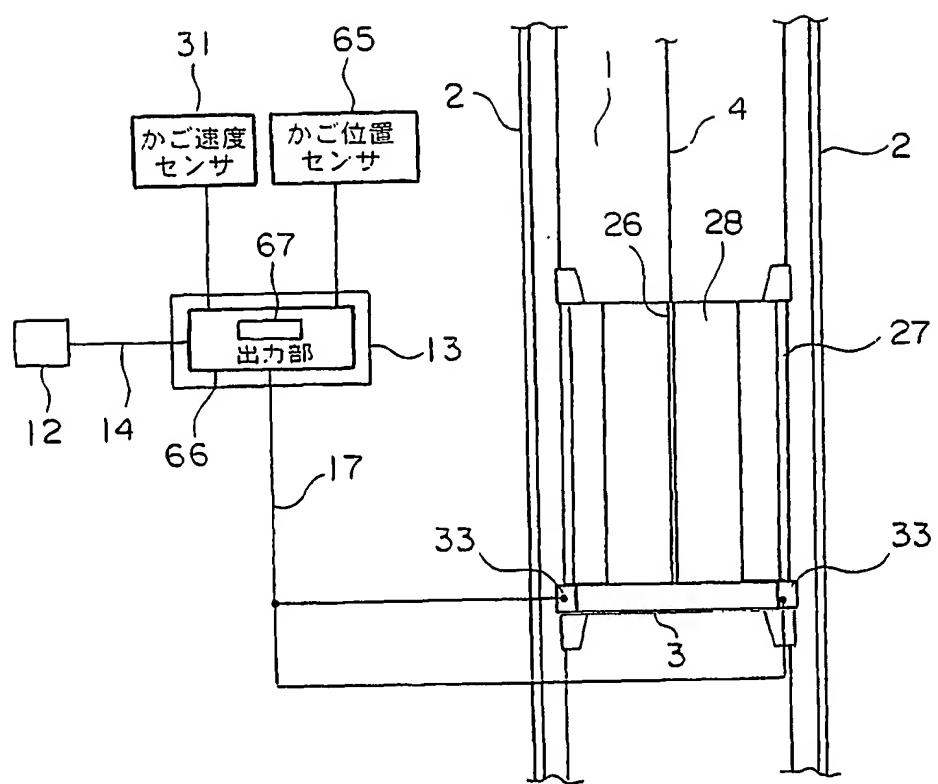


図 11

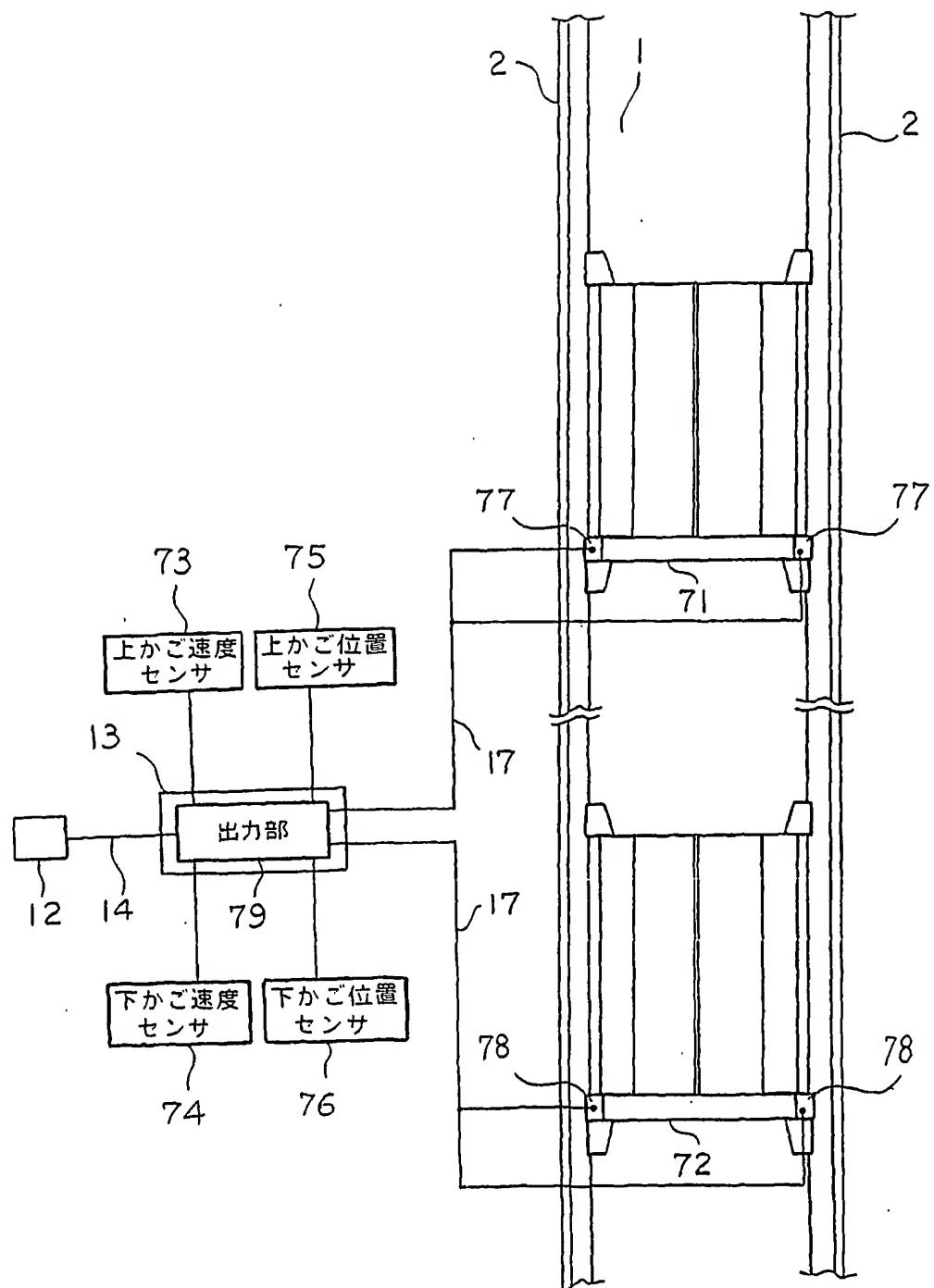


図 1 2

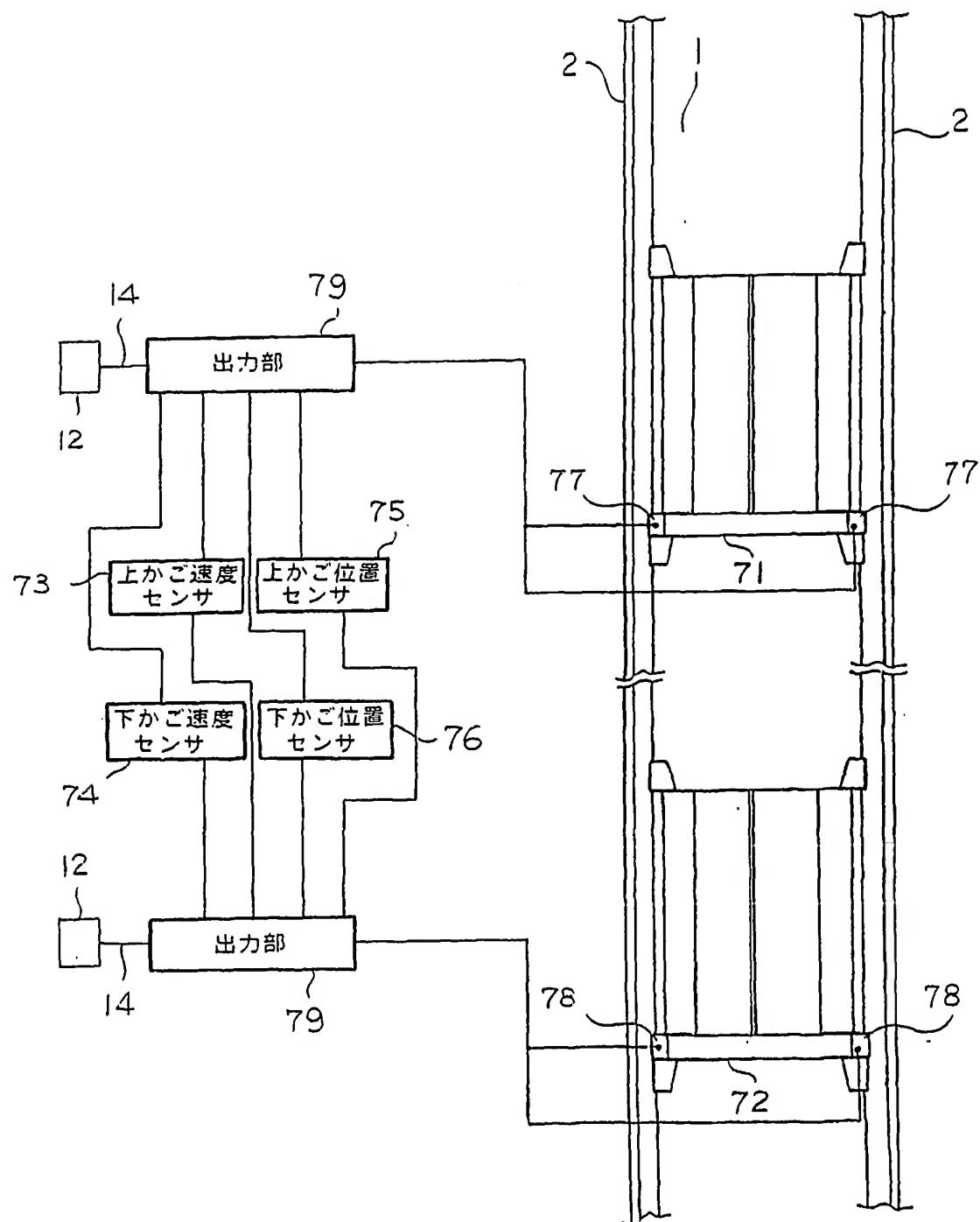


図13

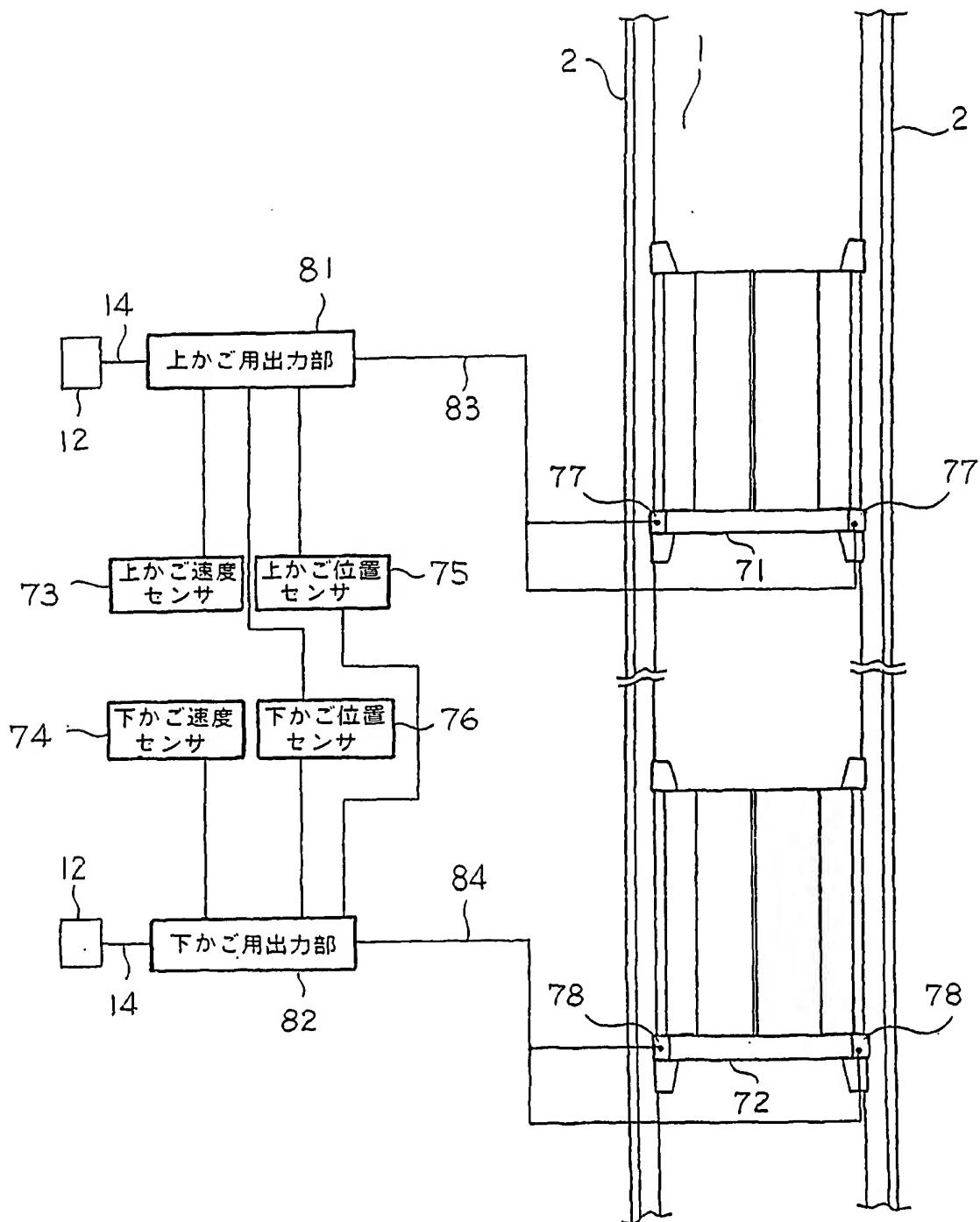


図 14

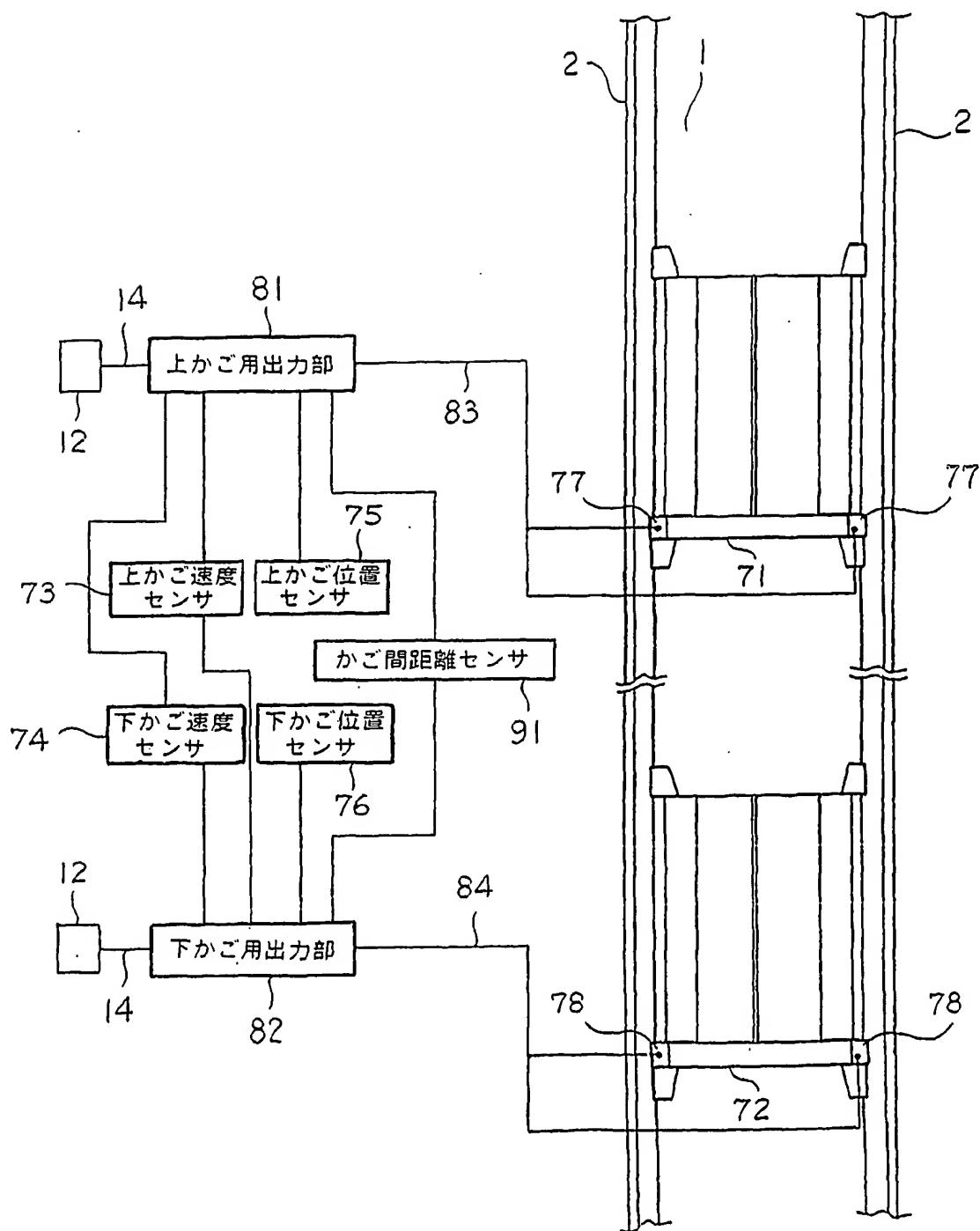


図 1 5

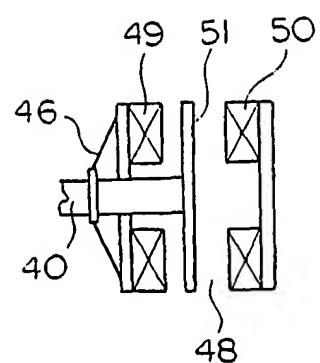


図 16

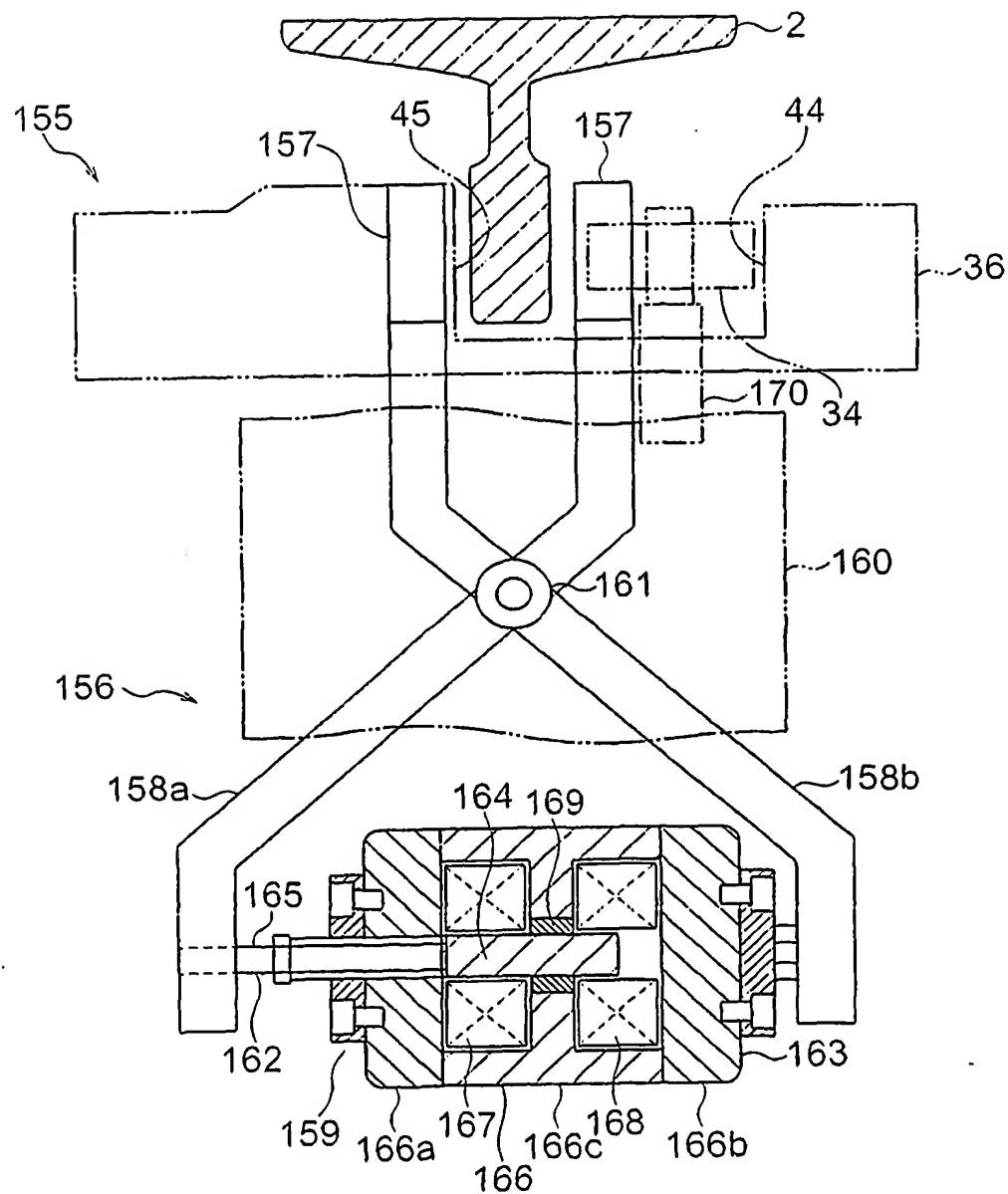


図 17

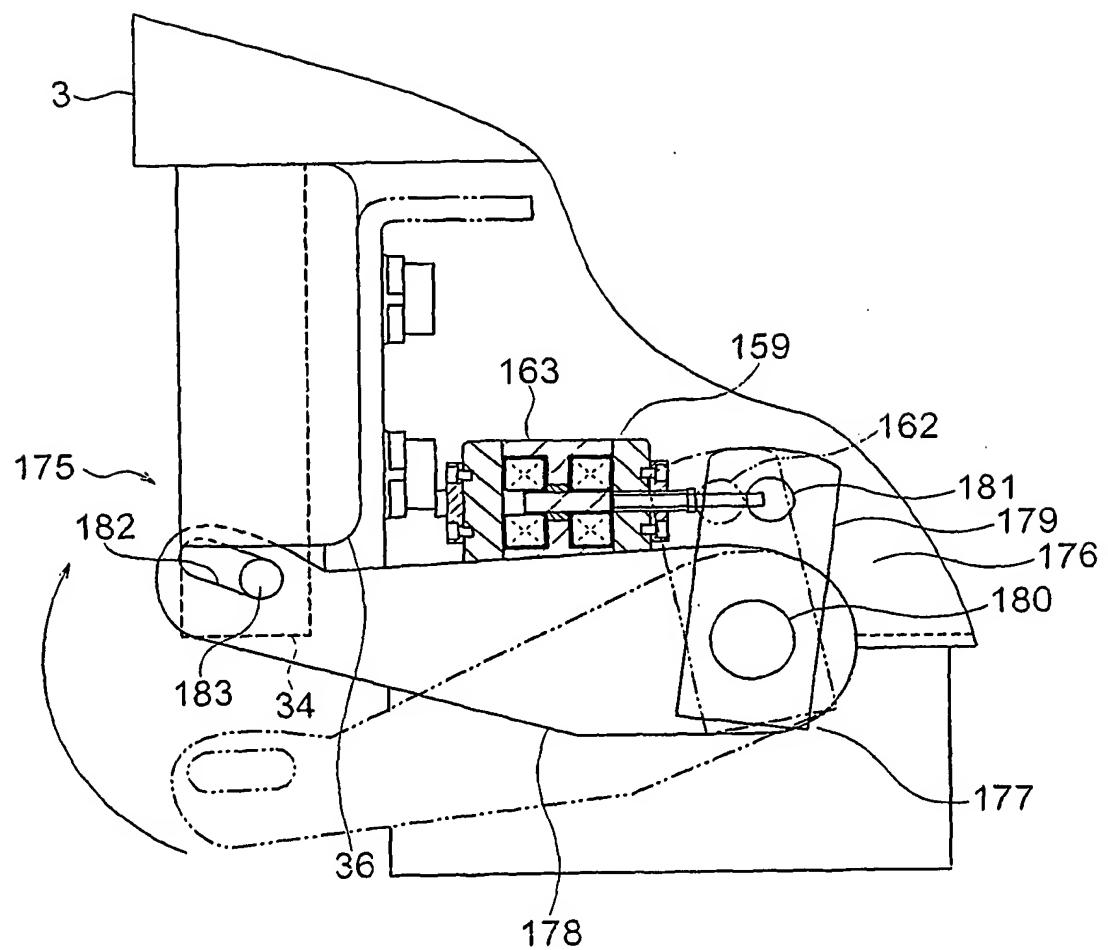


図18

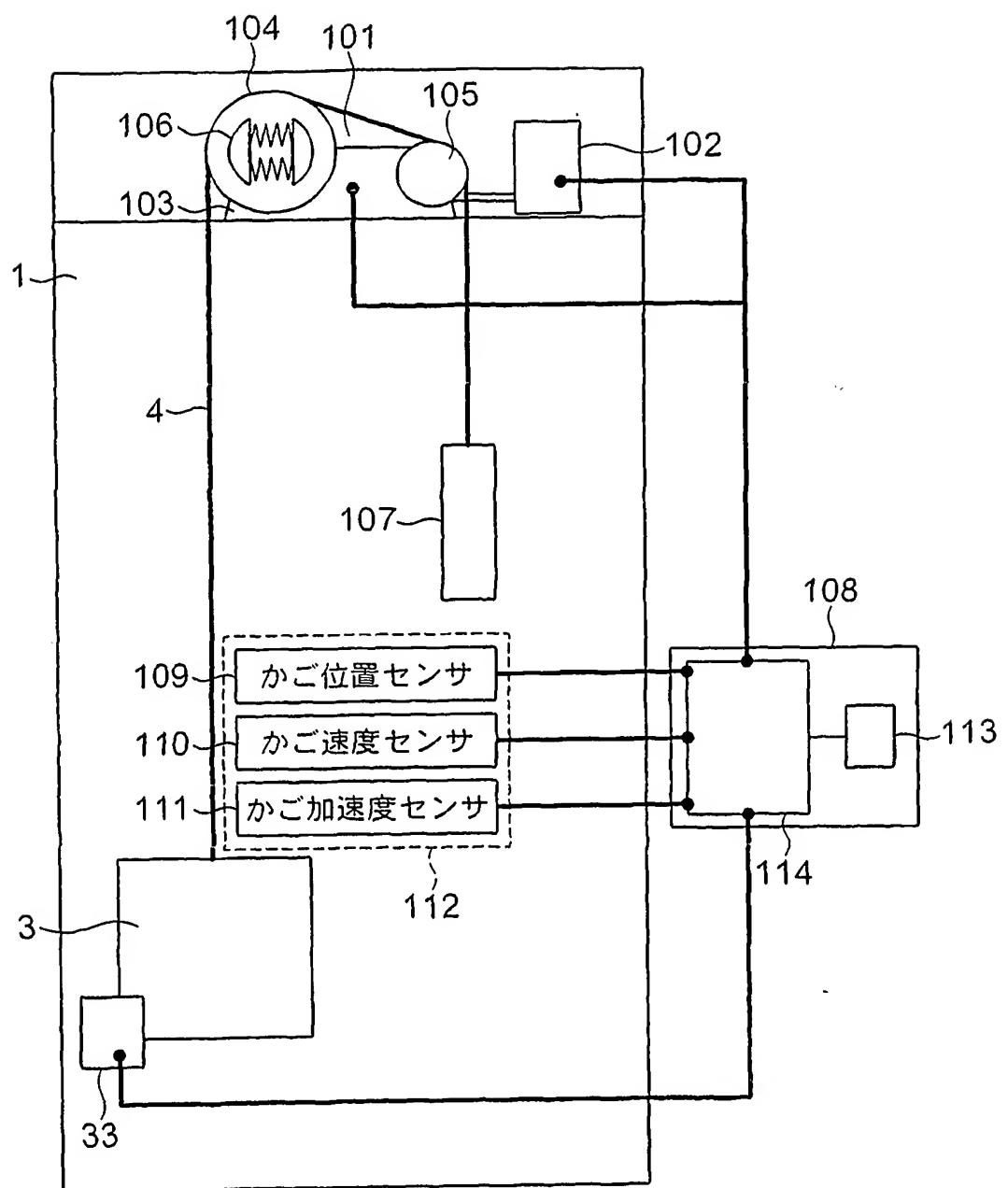


図 19

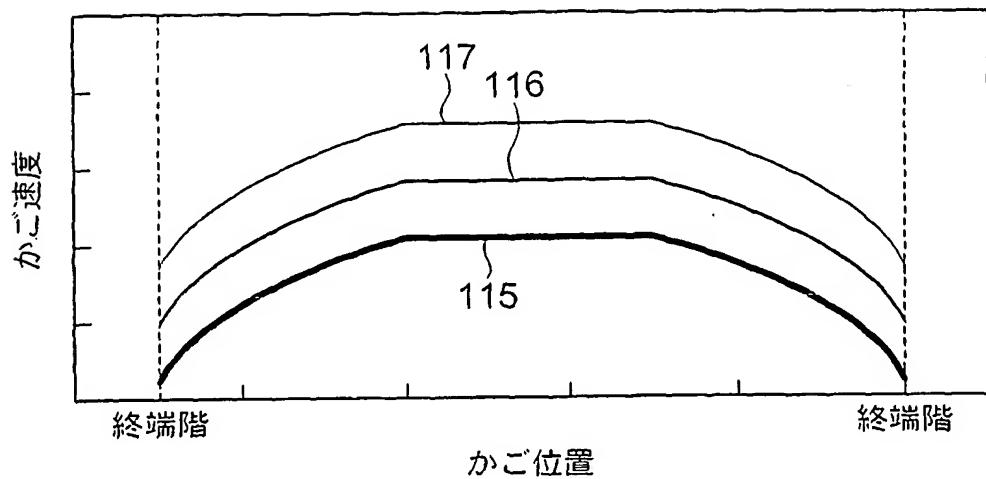


図 20

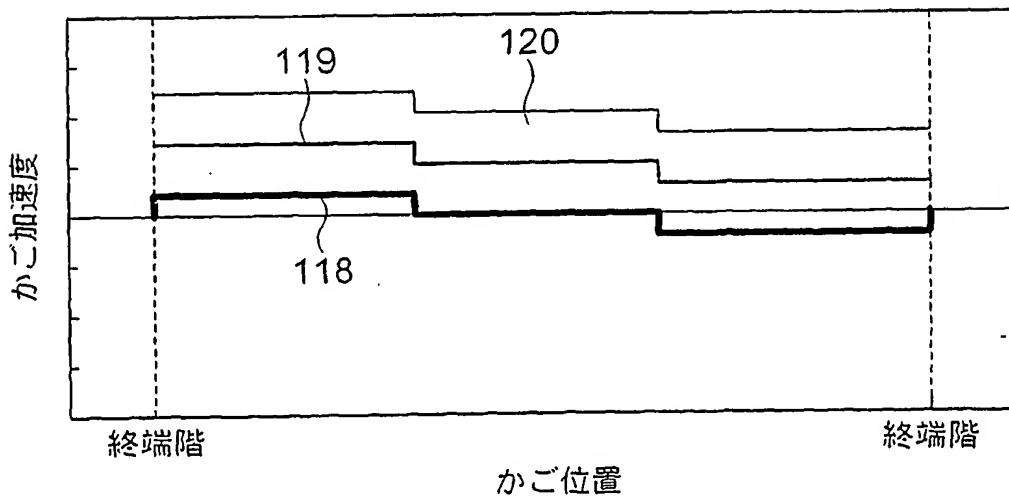


図21

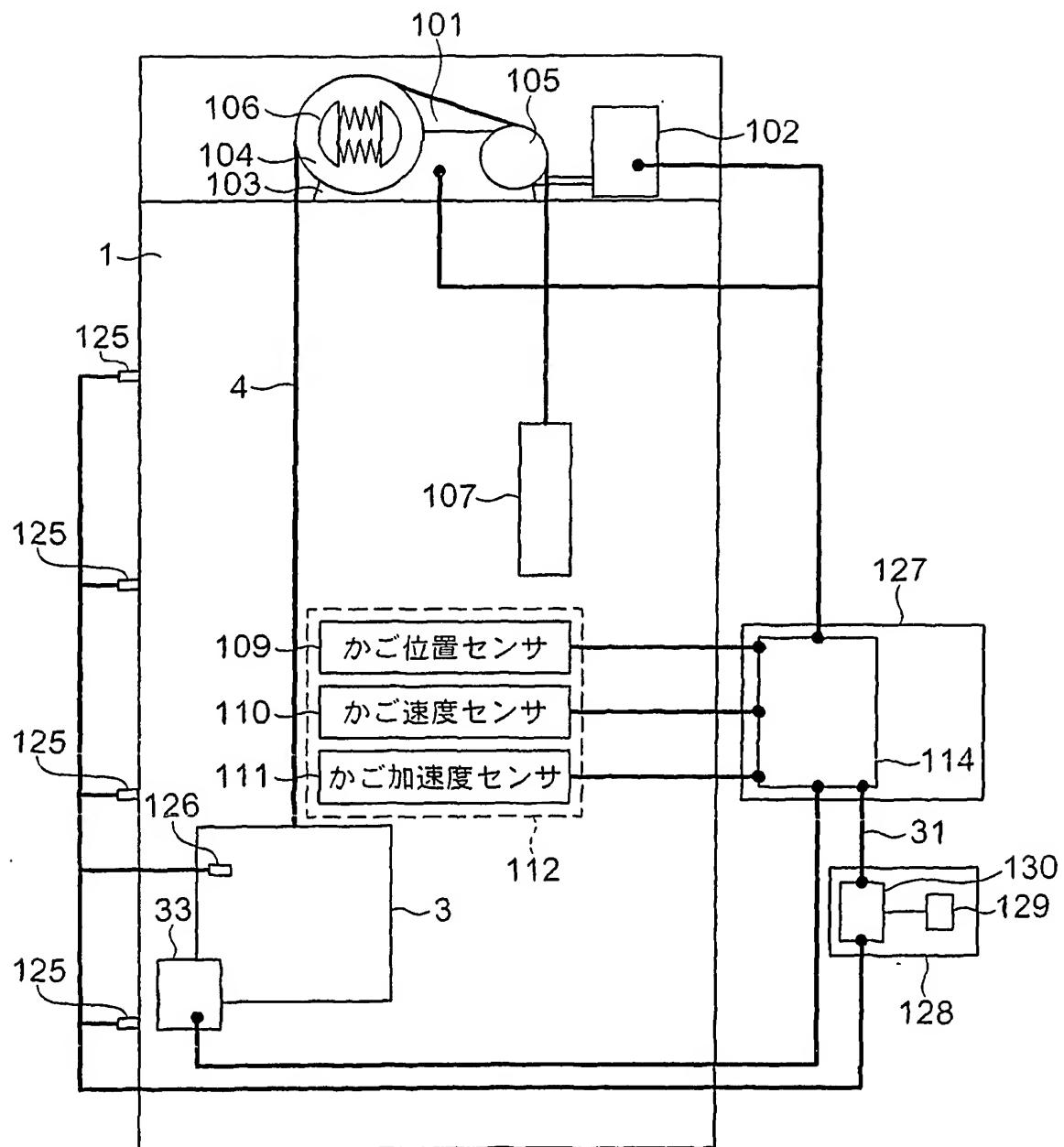


図22

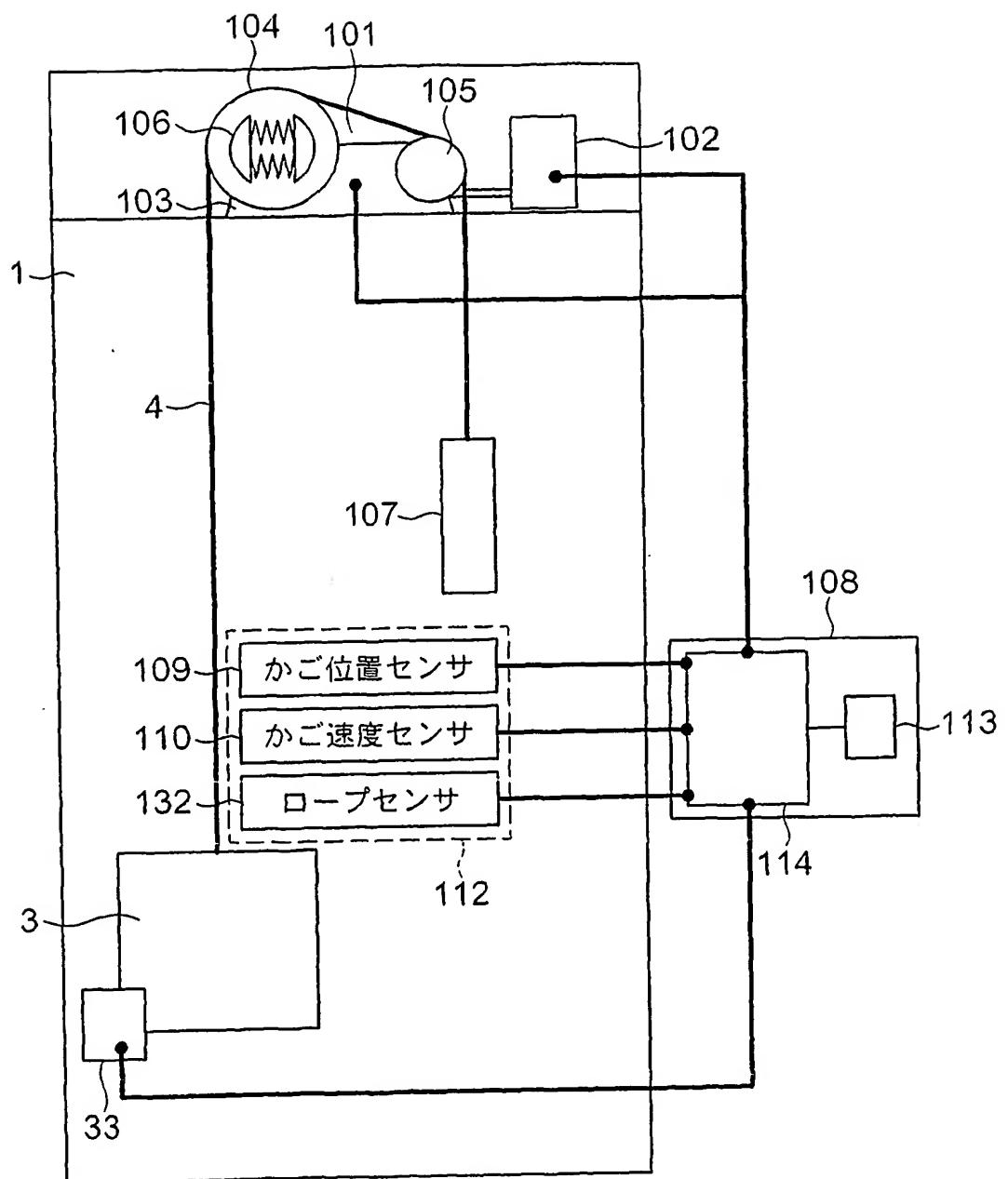


図23

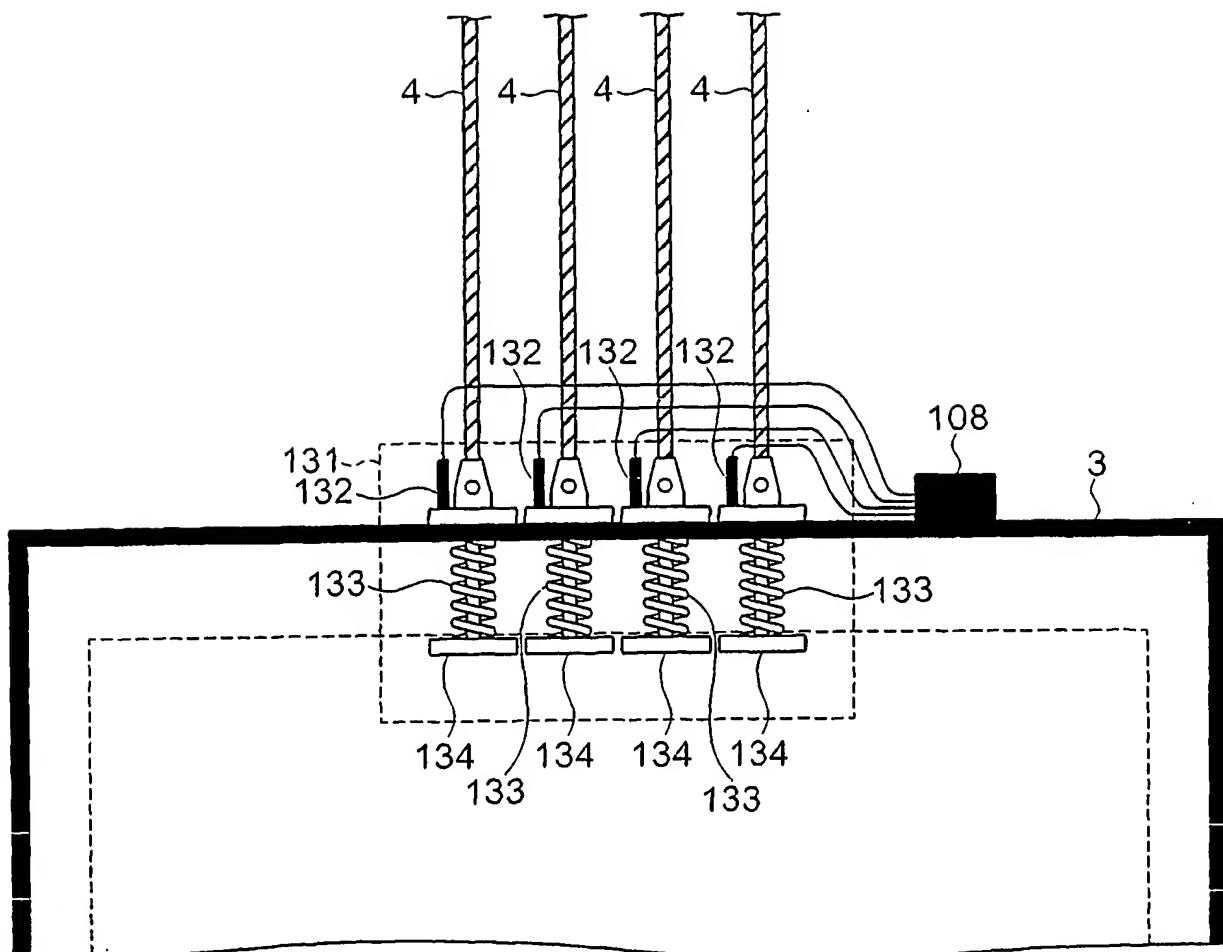


図24

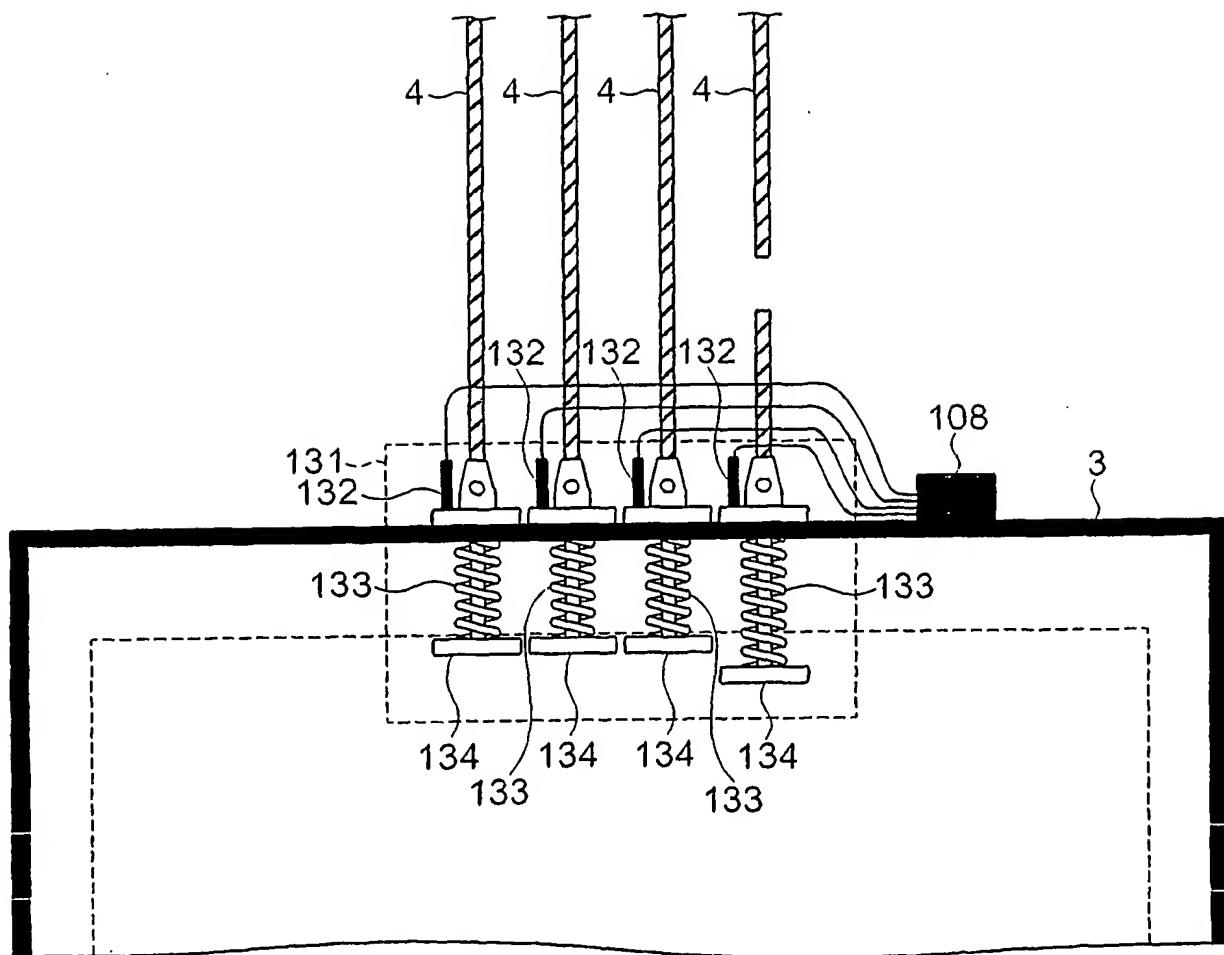


図25

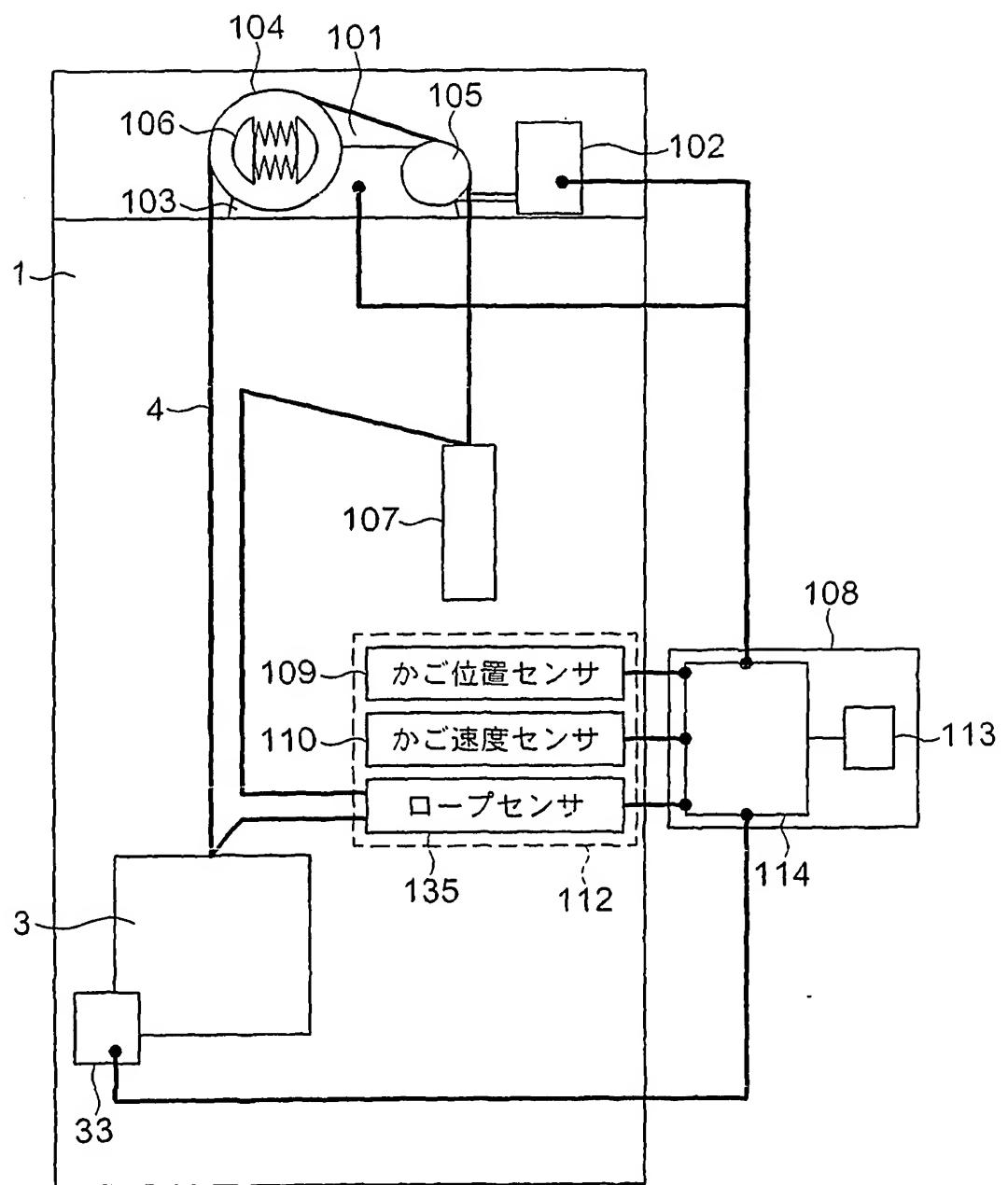


図26

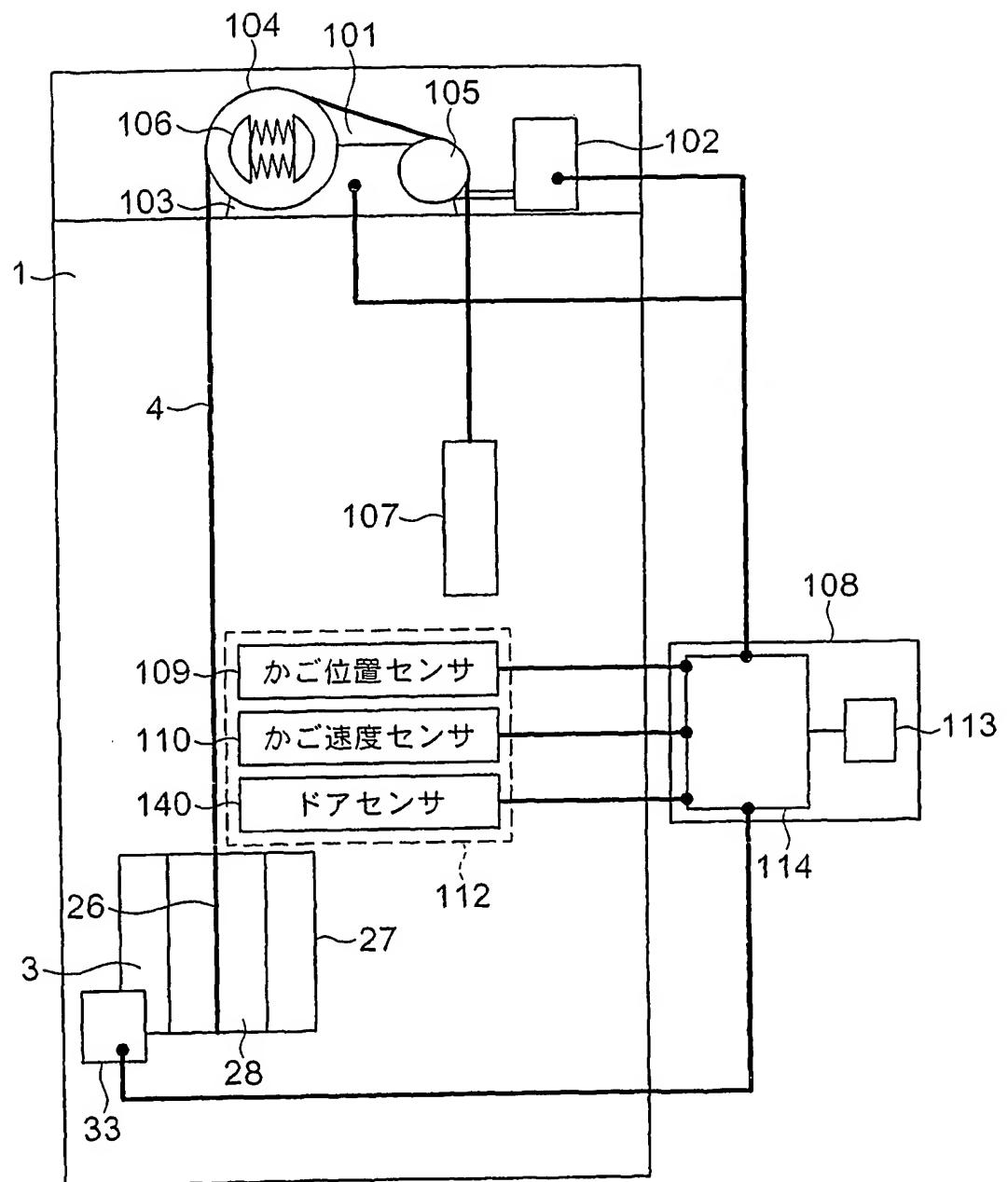


図27

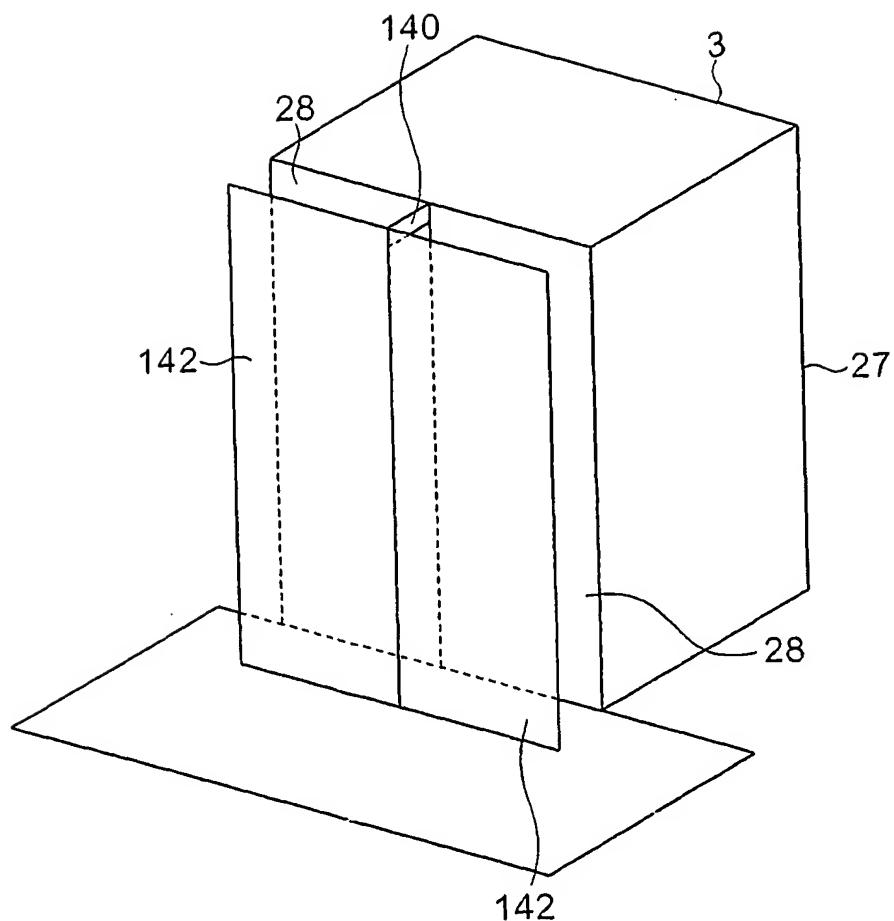


図28

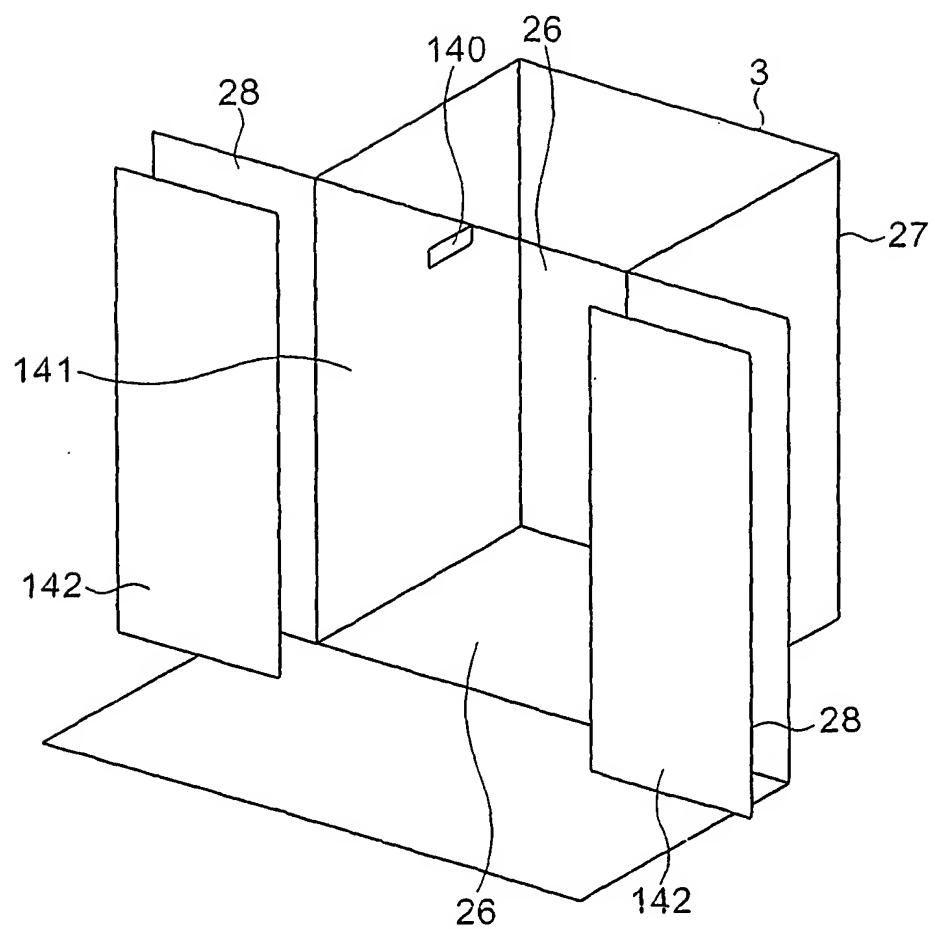


図29

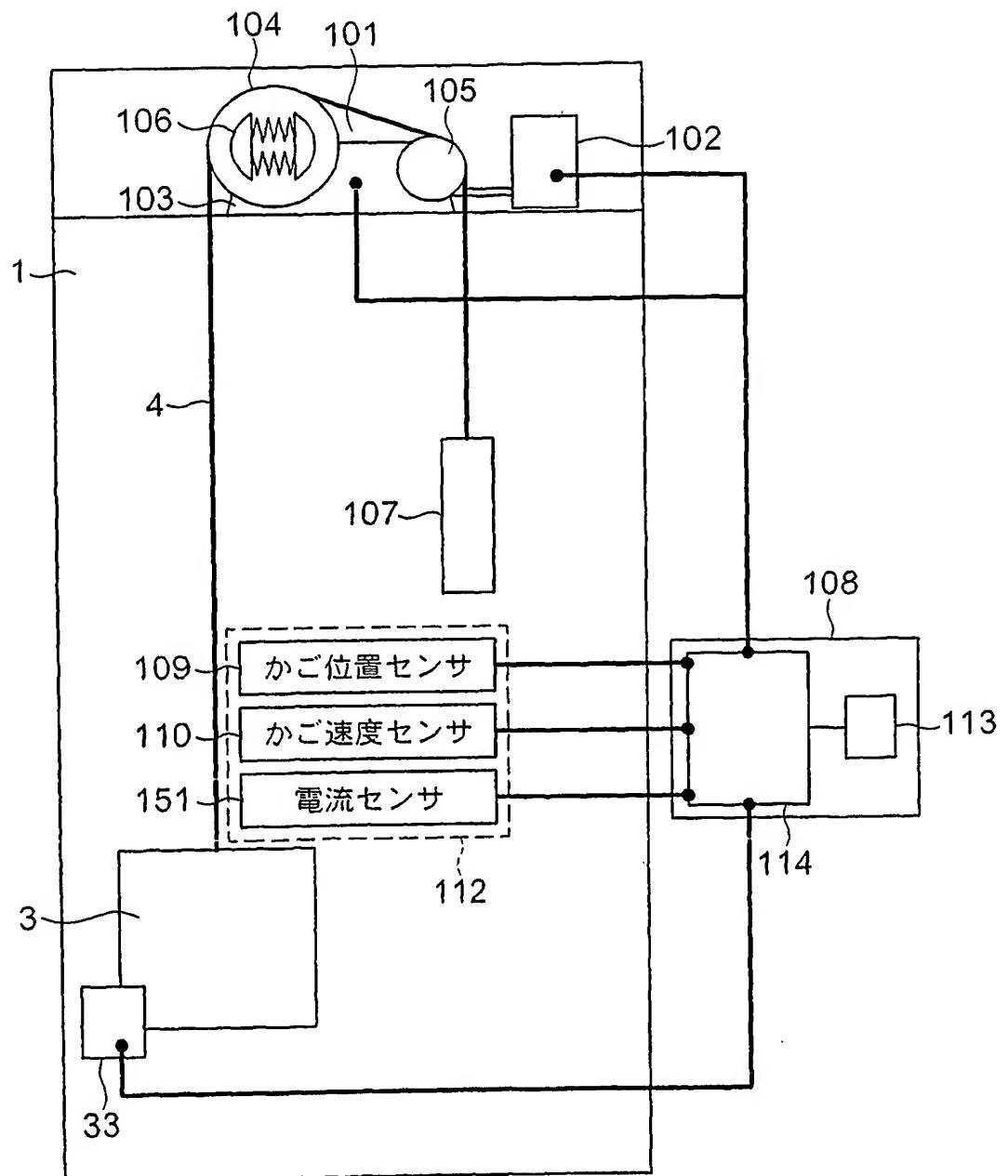


図30

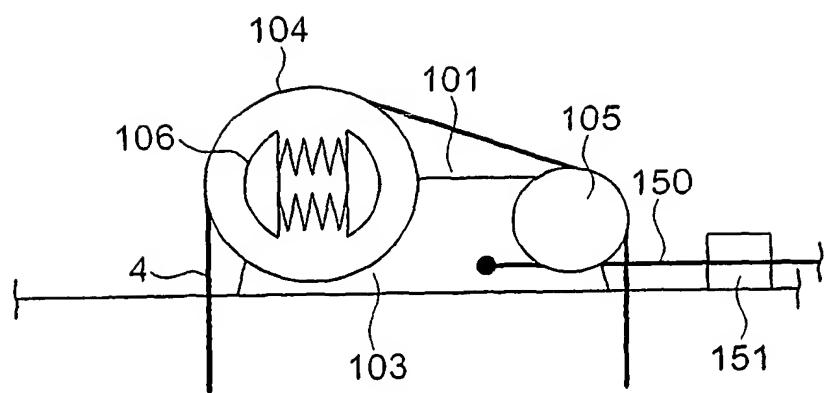


図31

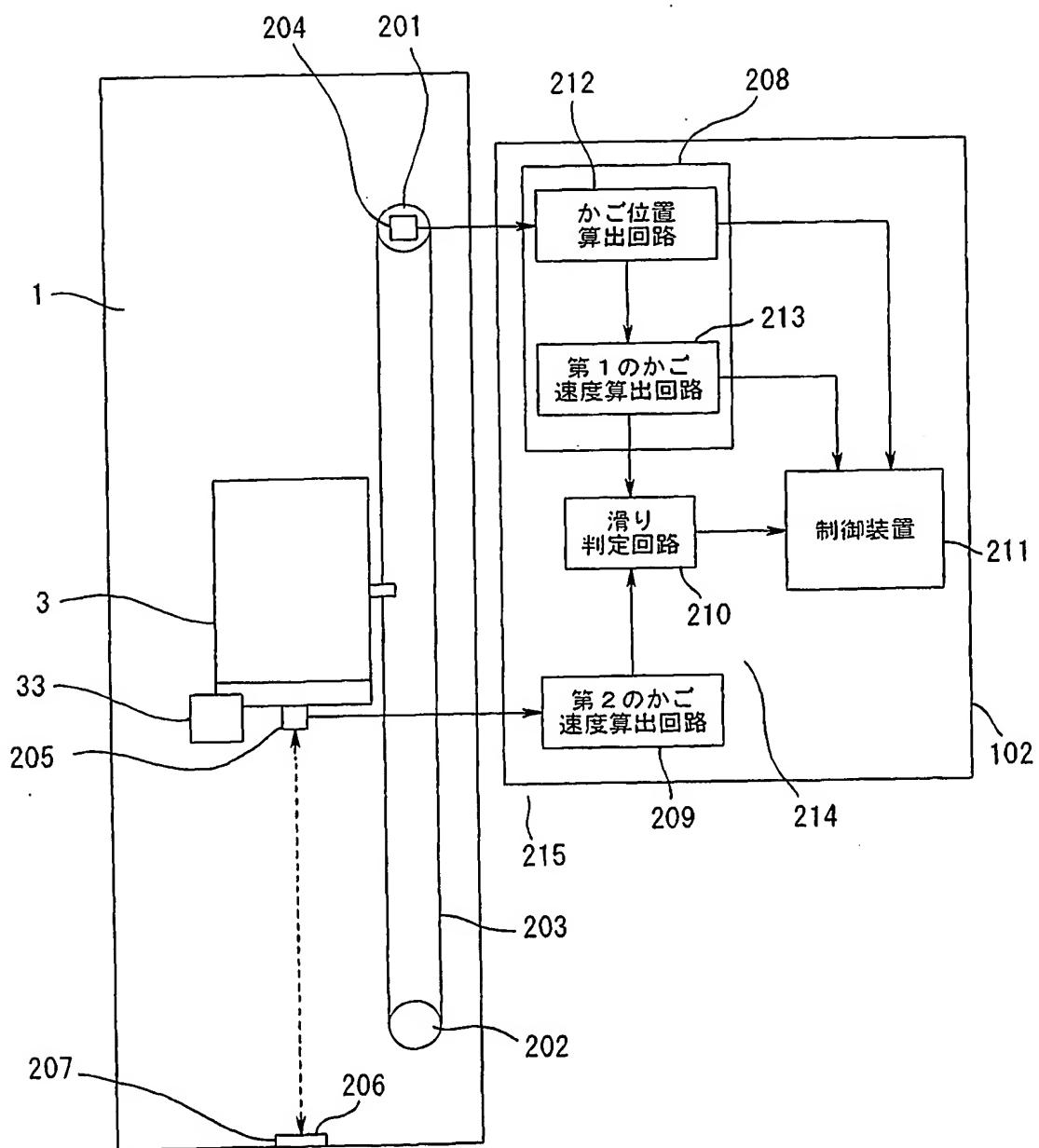


図32

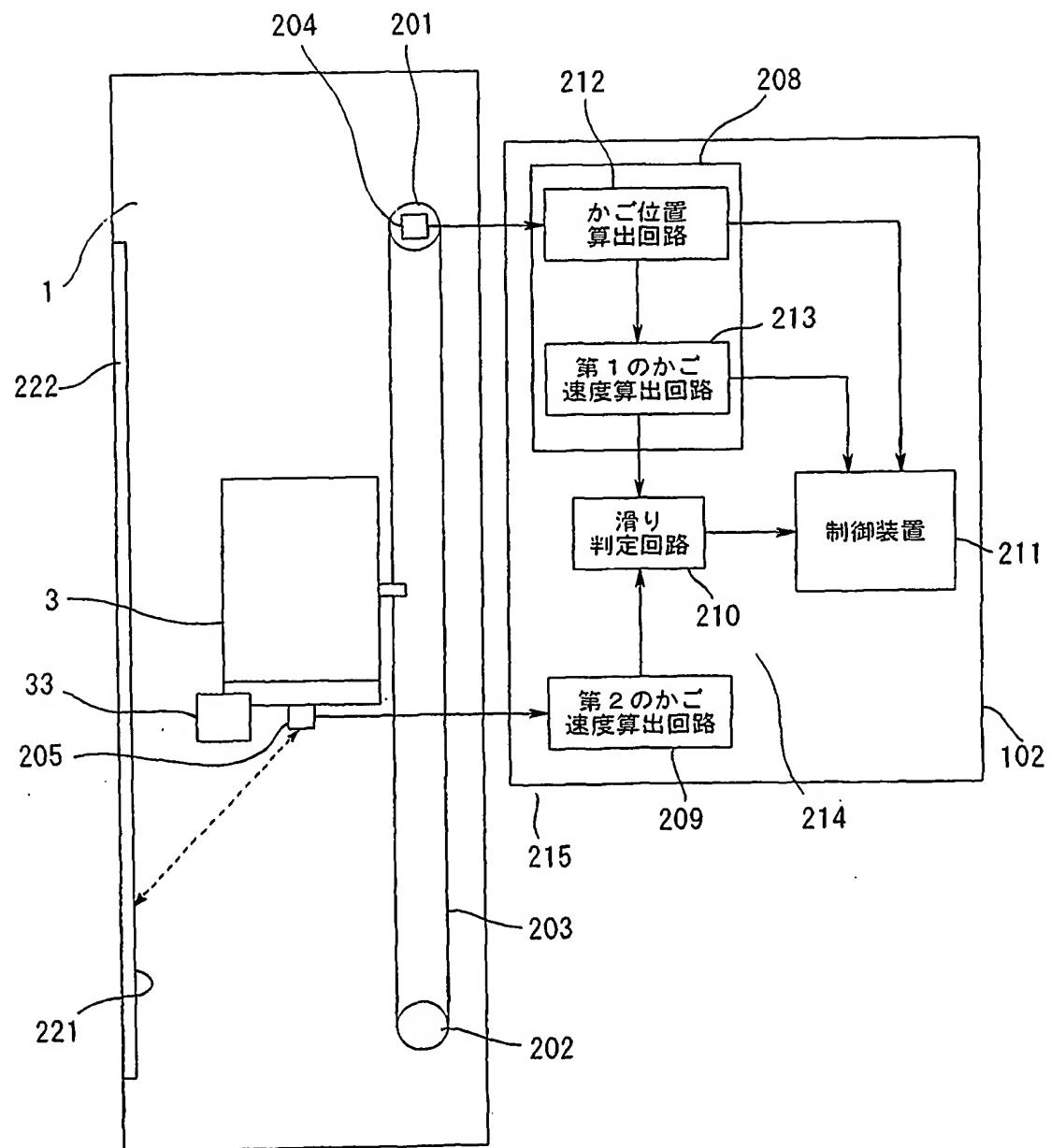
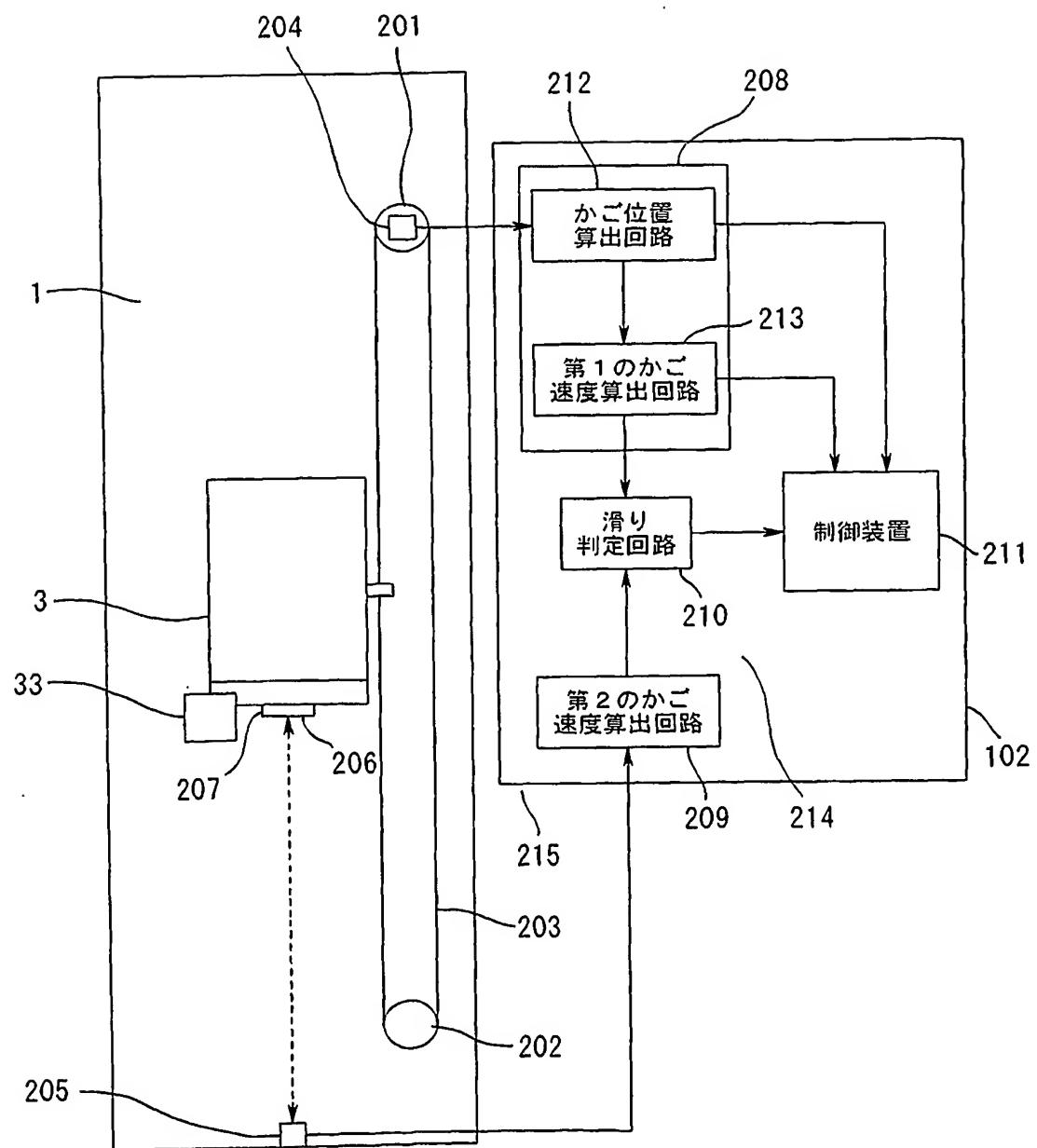


図33



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B66B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B66B5/00-B66B5/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3-67882 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 March, 1991 (22.03.91), Page 1, lower right column, line 15 to page 2, lower right column, line 4; Figs. 3 to 6 (Family: none)	1, 6
Y	JP 8-217366 A (Hitachi, Ltd.), 27 August, 1996 (27.08.96), Par. Nos. [0020] to [0030]; Figs. 7 to 12 (Family: none)	2, 4-5
A	JP 2004-123279 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. Nos. [0008] to [0009]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	3
X		1, 6
Y		2, 4-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
25 February, 2005 (25.02.05)Date of mailing of the international search report  
15 March, 2005 (15.03.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007772

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-198538 A (Shimizu Corp.), 06 August, 1996 (06.08.96), Par. Nos. [0020] to [0021]; Fig. 7 (Family: none)	5
A	JP 56-161278 A (Hitachi, Ltd.), 11 December, 1981 (11.12.81), Claims (Family: none)	3

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C17 B66B 5,02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C17 B66B 5,00 - B66B 5,28

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996  
 日本国公開実用新案公報 1971 - 2005  
 日本国実用新案登録公報 1996 - 2005  
 日本国登録実用新案公報 1994 - 2005

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 3-67882 A (三菱電機株式会社) 1991. 03. 22 第1頁右下欄第15行-第2頁右下欄第4行及び図3-6に注意  (ファミリーなし)	1, 6 2, 4-5 3
X	JP 8-217366 A (株式会社日立製作所) 1996. 08. 27 段落番号0020-0030及び図7-12に注意  (ファミリーなし)	1, 6

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

25.02.2005

## 国際調査報告の発送日

15.03.2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

志水 裕司

3F 9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 2004-123279 A (三菱電機株式会社) 2004. 04. 22 段落番号0008-0009及び図1-2に注意 (ファミリーなし)	2, 4-5
Y	JP 8-198538 A (清水建設株式会社) 1996. 08. 06 段落番号0020-0021及び図7に注意 (ファミリーなし)	5
A	JP 56-161278 A (株式会社日立製作所) 1981. 12. 11 特許請求の範囲に注意 (ファミリーなし)	3